

571/22

**ZUM EINFLUSS DER ENDNAHMETECHNIK
AUF DEN KEIMGEHALT VON PROBEN FÜR DIE AMTLICHE
BAKTERIOLOGISCHE FLEISCHUNTERSUCHUNG**

SABINE FRIESICKE

Disbui. München
1988

Aus dem Institut für Hygiene und Technologie der
Lebensmittel tierischen Ursprungs der
Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. Dr. h.c. L. Kotter

Arbeit angefertigt unter der Leitung von
Priv.-Doz. Dr. Dr. habil. Ch. Ring

ZUM EINFLUß DER ENTNAHMETECHNIK AUF DEN KEIMGEHALT
VON PROBEN FÜR DIE AMTLICHE BAKTERIOLOGISCHE
FLEISCHUNTERSUCHUNG

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Sabine Friesicke
aus
Bad Dürkheim

München 1988

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Priv. Doz. Dr. Dr. habil. Ch. Ring

Korreferent: Prof. Dr. Dr.h.c.mult. A. Mayr

Tag der Promotion: 26. Februar 1988

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1
2	Methodik	1
3	Ergebnisse	1
3.1	Einleitung	3
3.2	Methodik	3
3.3	Ergebnisse	3
3.4	Fazit	3
4.1	Einleitung	4
4.2	Methodik	4
4.3	Ergebnisse	4
4.4	Fazit	4
5.1	Einleitung	5
5.2	Methodik	5
5.3	Ergebnisse	5
5.4	Fazit	5
6.1	Einleitung	6
6.2	Methodik	6
6.3	Ergebnisse	6
6.4	Fazit	6
7.1	Einleitung	7
7.2	Methodik	7
7.3	Ergebnisse	7
7.4	Fazit	7
8.1	Einleitung	8
8.2	Methodik	8
8.3	Ergebnisse	8
8.4	Fazit	8
9.1	Einleitung	9
9.2	Methodik	9
9.3	Ergebnisse	9
9.4	Fazit	9
10.1	Einleitung	10
10.2	Methodik	10
10.3	Ergebnisse	10
10.4	Fazit	10
11.1	Einleitung	11
11.2	Methodik	11
11.3	Ergebnisse	11
11.4	Fazit	11
12.1	Einleitung	12
12.2	Methodik	12
12.3	Ergebnisse	12
12.4	Fazit	12
13.1	Einleitung	13
13.2	Methodik	13
13.3	Ergebnisse	13
13.4	Fazit	13
14.1	Einleitung	14
14.2	Methodik	14
14.3	Ergebnisse	14
14.4	Fazit	14
15.1	Einleitung	15
15.2	Methodik	15
15.3	Ergebnisse	15
15.4	Fazit	15
16.1	Einleitung	16
16.2	Methodik	16
16.3	Ergebnisse	16
16.4	Fazit	16
17.1	Einleitung	17
17.2	Methodik	17
17.3	Ergebnisse	17
17.4	Fazit	17
18.1	Einleitung	18
18.2	Methodik	18
18.3	Ergebnisse	18
18.4	Fazit	18
19.1	Einleitung	19
19.2	Methodik	19
19.3	Ergebnisse	19
19.4	Fazit	19
20.1	Einleitung	20
20.2	Methodik	20
20.3	Ergebnisse	20
20.4	Fazit	20
21.1	Einleitung	21
21.2	Methodik	21
21.3	Ergebnisse	21
21.4	Fazit	21
22.1	Einleitung	22
22.2	Methodik	22
22.3	Ergebnisse	22
22.4	Fazit	22
23.1	Einleitung	23
23.2	Methodik	23
23.3	Ergebnisse	23
23.4	Fazit	23
24.1	Einleitung	24
24.2	Methodik	24
24.3	Ergebnisse	24
24.4	Fazit	24
25.1	Einleitung	25
25.2	Methodik	25
25.3	Ergebnisse	25
25.4	Fazit	25
26.1	Einleitung	26
26.2	Methodik	26
26.3	Ergebnisse	26
26.4	Fazit	26
27.1	Einleitung	27
27.2	Methodik	27
27.3	Ergebnisse	27
27.4	Fazit	27
28.1	Einleitung	28
28.2	Methodik	28
28.3	Ergebnisse	28
28.4	Fazit	28
29.1	Einleitung	29
29.2	Methodik	29
29.3	Ergebnisse	29
29.4	Fazit	29
30.1	Einleitung	30
30.2	Methodik	30
30.3	Ergebnisse	30
30.4	Fazit	30
31.1	Einleitung	31
31.2	Methodik	31
31.3	Ergebnisse	31
31.4	Fazit	31
32.1	Einleitung	32
32.2	Methodik	32
32.3	Ergebnisse	32
32.4	Fazit	32
33.1	Einleitung	33
33.2	Methodik	33
33.3	Ergebnisse	33
33.4	Fazit	33
34.1	Einleitung	34
34.2	Methodik	34
34.3	Ergebnisse	34
34.4	Fazit	34
35.1	Einleitung	35
35.2	Methodik	35
35.3	Ergebnisse	35
35.4	Fazit	35
36.1	Einleitung	36
36.2	Methodik	36
36.3	Ergebnisse	36
36.4	Fazit	36
37.1	Einleitung	37
37.2	Methodik	37
37.3	Ergebnisse	37
37.4	Fazit	37
38.1	Einleitung	38
38.2	Methodik	38
38.3	Ergebnisse	38
38.4	Fazit	38
39.1	Einleitung	39
39.2	Methodik	39
39.3	Ergebnisse	39
39.4	Fazit	39
40.1	Einleitung	40
40.2	Methodik	40
40.3	Ergebnisse	40
40.4	Fazit	40
41.1	Einleitung	41
41.2	Methodik	41
41.3	Ergebnisse	41
41.4	Fazit	41
42.1	Einleitung	42
42.2	Methodik	42
42.3	Ergebnisse	42
42.4	Fazit	42
43.1	Einleitung	43
43.2	Methodik	43
43.3	Ergebnisse	43
43.4	Fazit	43
44.1	Einleitung	44
44.2	Methodik	44
44.3	Ergebnisse	44
44.4	Fazit	44
45.1	Einleitung	45
45.2	Methodik	45
45.3	Ergebnisse	45
45.4	Fazit	45
46.1	Einleitung	46
46.2	Methodik	46
46.3	Ergebnisse	46
46.4	Fazit	46
47.1	Einleitung	47
47.2	Methodik	47
47.3	Ergebnisse	47
47.4	Fazit	47
48.1	Einleitung	48
48.2	Methodik	48
48.3	Ergebnisse	48
48.4	Fazit	48
49.1	Einleitung	49
49.2	Methodik	49
49.3	Ergebnisse	49
49.4	Fazit	49
50.1	Einleitung	50
50.2	Methodik	50
50.3	Ergebnisse	50
50.4	Fazit	50
51.1	Einleitung	51
51.2	Methodik	51
51.3	Ergebnisse	51
51.4	Fazit	51
52.1	Einleitung	52
52.2	Methodik	52
52.3	Ergebnisse	52
52.4	Fazit	52
53.1	Einleitung	53
53.2	Methodik	53
53.3	Ergebnisse	53
53.4	Fazit	53
54.1	Einleitung	54
54.2	Methodik	54
54.3	Ergebnisse	54
54.4	Fazit	54
55.1	Einleitung	55
55.2	Methodik	55
55.3	Ergebnisse	55
55.4	Fazit	55
56.1	Einleitung	56
56.2	Methodik	56
56.3	Ergebnisse	56
56.4	Fazit	56
57.1	Einleitung	57
57.2	Methodik	57
57.3	Ergebnisse	57
57.4	Fazit	57
58.1	Einleitung	58
58.2	Methodik	58
58.3	Ergebnisse	58
58.4	Fazit	58
59.1	Einleitung	59
59.2	Methodik	59
59.3	Ergebnisse	59
59.4	Fazit	59
60.1	Einleitung	60
60.2	Methodik	60
60.3	Ergebnisse	60
60.4	Fazit	60
61.1	Einleitung	61
61.2	Methodik	61
61.3	Ergebnisse	61
61.4	Fazit	61
62.1	Einleitung	62
62.2	Methodik	62
62.3	Ergebnisse	62
62.4	Fazit	62
63.1	Einleitung	63
63.2	Methodik	63
63.3	Ergebnisse	63
63.4	Fazit	63
64.1	Einleitung	64
64.2	Methodik	64
64.3	Ergebnisse	64
64.4	Fazit	64
65.1	Einleitung	65
65.2	Methodik	65
65.3	Ergebnisse	65
65.4	Fazit	65
66.1	Einleitung	66
66.2	Methodik	66
66.3	Ergebnisse	66
66.4	Fazit	66
67.1	Einleitung	67
67.2	Methodik	67
67.3	Ergebnisse	67
67.4	Fazit	67
68.1	Einleitung	68
68.2	Methodik	68
68.3	Ergebnisse	68
68.4	Fazit	68
69.1	Einleitung	69
69.2	Methodik	69
69.3	Ergebnisse	69
69.4	Fazit	69
70.1	Einleitung	70
70.2	Methodik	70
70.3	Ergebnisse	70
70.4	Fazit	70
71.1	Einleitung	71
71.2	Methodik	71
71.3	Ergebnisse	71
71.4	Fazit	71
72.1	Einleitung	72
72.2	Methodik	72
72.3	Ergebnisse	72
72.4	Fazit	72
73.1	Einleitung	73
73.2	Methodik	73
73.3	Ergebnisse	73
73.4	Fazit	73
74.1	Einleitung	74
74.2	Methodik	74
74.3	Ergebnisse	74
74.4	Fazit	74
75.1	Einleitung	75
75.2	Methodik	75
75.3	Ergebnisse	75
75.4	Fazit	75
76.1	Einleitung	76
76.2	Methodik	76
76.3	Ergebnisse	76
76.4	Fazit	76
77.1	Einleitung	77
77.2	Methodik	77
77.3	Ergebnisse	77
77.4	Fazit	77
78.1	Einleitung	78
78.2	Methodik	78
78.3	Ergebnisse	78
78.4	Fazit	78
79.1	Einleitung	79
79.2	Methodik	79
79.3	Ergebnisse	79
79.4	Fazit	79
80.1	Einleitung	80
80.2	Methodik	80
80.3	Ergebnisse	80
80.4	Fazit	80
81.1	Einleitung	81
81.2	Methodik	81
81.3	Ergebnisse	81
81.4	Fazit	81
82.1	Einleitung	82
82.2	Methodik	82
82.3	Ergebnisse	82
82.4	Fazit	82
83.1	Einleitung	83
83.2	Methodik	83
83.3	Ergebnisse	83
83.4	Fazit	83
84.1	Einleitung	84
84.2	Methodik	84
84.3	Ergebnisse	84
84.4	Fazit	84
85.1	Einleitung	85
85.2	Methodik	85
85.3	Ergebnisse	85
85.4	Fazit	85
86.1	Einleitung	86
86.2	Methodik	86
86.3	Ergebnisse	86
86.4	Fazit	86
87.1	Einleitung	87
87.2	Methodik	87
87.3	Ergebnisse	87
87.4	Fazit	87
88.1	Einleitung	88
88.2	Methodik	88
88.3	Ergebnisse	88
88.4	Fazit	88
89.1	Einleitung	89
89.2	Methodik	89
89.3	Ergebnisse	89
89.4	Fazit	89
90.1	Einleitung	90
90.2	Methodik	90
90.3	Ergebnisse	90
90.4	Fazit	90
91.1	Einleitung	91
91.2	Methodik	91
91.3	Ergebnisse	91
91.4	Fazit	91
92.1	Einleitung	92
92.2	Methodik	92
92.3	Ergebnisse	92
92.4	Fazit	92
93.1	Einleitung	93
93.2	Methodik	93
93.3	Ergebnisse	93
93.4	Fazit	93
94.1	Einleitung	94
94.2	Methodik	94
94.3	Ergebnisse	94
94.4	Fazit	94
95.1	Einleitung	95
95.2	Methodik	95
95.3	Ergebnisse	95
95.4	Fazit	95
96.1	Einleitung	96
96.2	Methodik	96
96.3	Ergebnisse	96
96.4	Fazit	96
97.1	Einleitung	97
97.2	Methodik	97
97.3	Ergebnisse	97
97.4	Fazit	97
98.1	Einleitung	98
98.2	Methodik	98
98.3	Ergebnisse	98
98.4	Fazit	98
99.1	Einleitung	99
99.2	Methodik	99
99.3	Ergebnisse	99
99.4	Fazit	99
100.1	Einleitung	100
100.2	Methodik	100
100.3	Ergebnisse	100
100.4	Fazit	100

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	LITERATUR	3
2.1	Rechtsvorschriften für die Bakteriologische Fleischuntersuchung	3
2.1.1	Bundesrepublik Deutschland (amtliche Bakteriologische Fleischuntersuchung "BU")	3
2.1.1.1	Fleischhygienegesetz (FlHG)	3
2.1.1.2	Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (LMBG)	3
2.1.1.3	Fleischhygieneverordnung (FlHV)	4
2.1.1.4	Allgemeine Verwaltungsvorschrift (VwVFlHG)	5
2.1.2	Rechtliche Grundlagen für die BU in Europa und Israel	7
2.2	Keimgehalt des Schlachttierkörpers	10
2.2.1	Spezifischer Keimgehalt	10
2.2.2	Unspezifischer Keimgehalt	11
2.2.2.1	Zum Begriff	12
2.2.2.2	Bedeutung des unspezifischen Keimgehaltes für die BU	15
2.2.3	Einfluß äußerer Faktoren auf den Keimgehalt des Schlachttierkörpers	17
2.2.3.1	Intra vitam	17
2.2.3.2	Post mortem - am Schlachtband	17
2.2.4	Einfluß äußerer Faktoren auf den Keimgehalt von Probenmaterial	21
2.2.4.1	Probeentnahme	21
2.2.4.2	Probenaufbewahrung und Transport	22
2.2.4.3	Probenanlage	24
2.2.5	Zur Verbesserung der Probeentnahmetechnik	26

3	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	29
3.1	Material und Methodik	29
3.1.1.	Ergebnisse der Bakteriologischen Fleisch- untersuchungsstelle am Städtischen Schlacht- und Viehhof München	29
3.1.2	Durchführung der BU am Schlachthof München	41
3.1.2.1	Probeentnahme	41
3.1.2.2	Herstellung des Nährbodens	42
3.1.2.3	Kultivierung der Proben	42
3.1.2.4	Untersuchung des Keimgehaltes	43
3.2	Eigene Vergleichsuntersuchungen	45
3.2.1	Probeentnahme	45
3.2.2	Herstellung des Nährbodens	46
3.2.3	Kultivierung der Proben	46
3.2.4	Feststellung des Keimgehaltes	48
3.3.	Ergebnisse	49
3.3.1	Keimgehalt der Muskulatur	50
3.3.2	Keimgehalt der Lymphknoten	52
3.3.3	Keimgehalt der Leber	55
4	DISKUSSION	58
5	ZUSAMMENFASSUNG	63
6	SUMMARY	64
7	LITERATURVERZEICHNIS	65

1 EINLEITUNG

Im Rahmen der amtlichen Bakteriologischen Fleischuntersuchung (BU) sind in der Bundesrepublik Deutschland Schlachttierkörper auch auf saprophytische Keime ("unspezifischer Keimgehalt") zu untersuchen. Dabei soll der originäre Keimgehalt durch kritischen Vergleich aller angelegten Platten ausgewertet werden.

Bisher enthält das Fleischhygienerecht allerdings noch keine eindeutige Definition dieses Begriffes. In der allgemeinen Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Untersuchungen nach dem Fleischhygienegesetz (VwVfLHG) vom 23.Dezember 1986 (BAntz Nr.238a) werden "saprophytische Keime" unter Kap.III Nr.3.3.3.1 lediglich durch den in Klammern gesetzten Begriff "unspezifischer Keimgehalt" ergänzt. Nachdem diese Erläuterung auch andere als nur saprophytische Keime erfasst (2.2.2), fallen in der Praxis die Endbeurteilungen von Tierkörpern mit einem BU-Befund "schwach oder stark keimhaltig" aus Unsicherheit häufig unterschiedlich aus.

Darüber hinaus ist nicht nur die Auslegung des Befundes, sondern auch der Befund selbst von zahlreichen variablen Faktoren abhängig. Dazu zählen u. a. Schlachttiertransport, Schlachthygiene, Technik der Probeentnahme, Art und Dauer des Probenverkehrs und nicht zuletzt der Einfluss der witterungsbedingten Umgebungstemperatur auf das Probenmaterial während des Versandes. Dabei lassen sich Faktoren wie Transport und Transportstress zumeist durch Aufklärung der Fahrer und durch finanzielle Anreize für eine schonende Beförderung der Schlachttiere positiv beeinflussen.

Andere Faktoren wie Schlachthygiene, Technik der Probeentnahme, Verpackung und Dauer des Transports unterliegen der unmittelbaren Aufsicht des amtlichen Tierarztes und wären durch verbesserte, eindeutige Vorschriften beeinflussbar. Erfahrungsgemäß ist der dem Einsender übermittelte Keimgehalt vorwiegend auf sekundäre Kontamination des Probenmaterials zurückzuführen. Besondere Bedeutung kommt dabei der Technik der Probeentnahme zu.

Im Rahmen dieser Arbeit soll geklärt werden, welchen Einfluss die Probeentnahmetechnik auf den Keimgehalt hat und wie diese Technik optimiert werden kann.

2 LITERATUR

- 2.1 Rechtsvorschriften für die Bakteriologische Fleischuntersuchung
- 2.1.1 Bundesrepublik Deutschland (amtliche Bakteriologische Fleischuntersuchung "BU")
- 2.1.1.1 Fleischhygienegesetz (FlHG)

Nach dem Fleischhygienegesetz vom 03.Juni 1900 (RGBl. I S.547), zuletzt geändert am 24.Februar 1987 (BGBl. I S. 649) sind lediglich Laboratoriumsuntersuchungen, die im Rahmen der Einfuhruntersuchung anfallen, soweit sie nicht in der Einfuhruntersuchungsstelle vorgenommen werden können, in den von der zuständigen Behörde hierzu ermächtigten Untersuchungsstellen durchzuführen (§ 16 (3) FlHG). Nach § 31 FlHG bleibt dabei das Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz in der jeweils geltenden Fassung unberührt.

- 2.1.1.2 Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (LMBG)

Laut § 8 LMBG in der Fassung vom 16.Dezember 1986 (BGBl. I S.2441) ist es verboten:

1. "Lebensmittel herzustellen, die geeignet sind, die Gesundheit zu schädigen",
2. "gesundheitsschädliche Stoffe als Lebensmittel in Verkehr zu bringen".



2.1.1.3 Verordnung über die hygienischen Anforderungen und amtlichen Untersuchungen beim Verkehr mit Fleisch (Fleischhygiene-Verordnung - FlHV)

Nach § 2 Nr.1b der FlHV vom 30.Oktober 1986 (BGBl. I S. 1678) ist die Bakteriologische Fleischuntersuchung eine amtliche Untersuchung, die im Rahmen der Fleischbeschau zusätzlich durchzuführen ist.

Eine BU ist nach Anlage 1, Kap.III Nr.3 der FlHV dann durchzuführen, wenn das Schlachttier eine Störung des Allgemeinbefindens, akute Entzündungen, daran anschließende Allgemeinerkrankungen oder Knochenbrüche aufweist, bzw. krankhafte Veränderungen vorliegen, die das Fleisch für den menschlichen Genuß bedenklich erscheinen lassen (Verdacht auf Virämie oder Bakteriämie); oder falls schon vor der Schlachtung das Ausscheiden von Salmonellen nachgewiesen wurde, bzw. ein Verdacht darauf vorliegt. Davon ausgenommen sind lediglich Schlachttiere, die auf Grund anderweitiger Feststellungen als untauglich zu beurteilen sind.

Darüber hinaus wird eine BU erforderlich,

- falls das Ausweiden nicht spätestens eine Stunde nach dem Betäuben erfolgt ist,
- wenn für die Fleischuntersuchung erforderliche Teile des geschlachteten Tieres fehlen, oder so behandelt wurden, daß eine einwandfreie Beurteilung unmöglich ist,
- falls die Schlachttieruntersuchung nicht erfolgt ist,
- oder aber wenn der zuständigen Behörde Tatsachen bekannt sind, die eine BU erforderlich machen.

2.1.1.4 Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Untersuchungen nach dem Fleischhygienegesetz (VwVfLHG)

Für die BU sind nach der VwVfLHG vom 23. Dezember 1986, Kap.III Nr.3.1 (BANz Nr. 238a) die nachstehenden Proben zu entnehmen:

- ein ganzer von Faszien umhüllter Muskelbauch oder ein zusammenhängendes Muskelstück von ca.6 - 8 cm Seitenlänge aus der Vorder- oder Hinterextremität,
- der Bug- oder der große innere Darmbeinlymphknoten samt dem ihn umgebenden Fett- und Bindegewebe aus der anderen Tierkörperhälfte,
- die Milz, oder ein handgrosses Stück davon,
- eine Niere,
- ein faustgrosses Stück Lebergewebe aus dem Bereich der Leberpforte oder der Spigelsche Lappen mit der Leberpforte.

Sofern es erforderlich ist, können von den veränderten Teilen Zusatzproben genommen werden.

Die Proben sollen mit einem abgeflamten oder durch sonstige Hitze entkeimten Instrument entnommen werden, dabei sollen die Niere und der Lymphknoten nicht angeschnitten werden.

Falls die Proben nicht innerhalb einer Stunde untersucht werden können, sind sie durchzukühlen, ggf. einzeln auslaufsicher zu verpacken und in einem wärmeisolierten Transportbehältnis mit aufsaugendem Füllungsmaterial auf schnellstem Wege zu versenden. Um zu gewährleisten, daß in den Proben eine Temperatur von $+10^{\circ}\text{C}$ nicht überschritten wird, sind erforderlichenfalls Kühlelemente beizulegen.

Die Proben werden dann in der Untersuchungsstelle folgendermaßen aufbereitet (Kap.III Nr.3.3.1):

- nach Entfernung des Fett- und Bindegewebes ist die Oberfläche des zur Entnahme vorgesehenen Teiles durch Hitze 1 - 2 mm sichtbar zu denaturieren. Jeweils eine haselnußgroße Probe der 5 entnommenen Proben wird auf einer Nährbodenplatte mit ca.10 cm Durchmesser ausgestrichen, ausgenommen die Muskelprobe, die über eine ganze Platte ausgestrichen wird.

Der notwendige Plattensatz besteht aus einem Pepton-Fleischextrakt-Agar, einem Brilliantgrün-Phenolrot-Laktose-(Saccharose)-Agar, und einem weiteren Selektivnährboden für Salmonellen.

Die ausgestrichenen Platten werden bei $+37^{\circ} \text{ C} \pm 1^{\circ} \text{ C}$ mindestens 18 Stunden bebrütet.

2.1.2 Rechtliche Grundlagen für die BU in Europa und Israel

STOLLE und REUTER (1980) vergleichen die Rechtsvorschriften für die BU in der Bundesrepublik Deutschland mit den einschlägigen Vorschriften aus 14 anderen europäischen Ländern (Belgien, Dänemark, Deutsche Demokratische Republik, Frankreich, Großbritannien, Irland, Island, Israel, Niederlande, Norwegen, Österreich, Rumänien, Schweden und Schweiz).

Aus den entsprechenden Mitteilungen der Schweiz, Österreichs, Israels, Islands und Dänemarks sind keine Gründe für die Durchführung einer BU ersichtlich. In Großbritannien, der Republik Irland und in Belgien erfolgen die Untersuchungen auf Anordnung des Tierarztes oder des "Meat inspectors". In allen übrigen Ländern bestehen verbindliche Vorschriften, weitgehende Übereinstimmung herrscht in den einschlägigen Vorschriften der Bundesrepublik Deutschland, Frankreichs und der DDR.

In Österreich und Dänemark sind die Proben aus der Muskulatur und den Körperlymphknoten sowie aus Milz, Niere, Leber, Leberlymphknoten und aus der Galle zu untersuchen. In der Schweiz entfällt die Untersuchung der Leberlymphknoten und in Schweden wird außerdem auf die Untersuchung der Niere verzichtet. In Norwegen sind die Milz und die Niere keine obligat zu untersuchenden Proben. In Israel ist die Untersuchung der oben aufgezählten Proben nicht in jedem Fall durchzuführen. Zur Einschränkung der Kontaminationsgefahr verfügt der sachverständige Tierarzt über einen gewissen Entscheidungsspielraum (OZARI, 1987). In der DDR gehören die Muskulatur und die Körperlymphknoten nicht zum obligaten Probenkomplex und in

Island entfällt die Untersuchung der Muskulatur und der Leberlymphknoten. In Frankreich ist nur die Muskulatur und in den Niederlanden nur die Milz im Rahmen der BU zu untersuchen.

In allen genannten Ländern sind im Verdachtsfalle zusätzliche Proben zu entnehmen. In Frankreich ist das Abflammen der Probeentnahmestelle mit einem Gasbrenner vorgeschrieben, in Schweden müssen die entnommenen Proben vor dem Verpacken abgeflammt werden.

Über den Transport der Proben werden in den STOLLE und REUTER (1980) zugegangenen Unterlagen aus Belgien, Großbritannien, Island, Irland, und Norwegen keine näheren Angaben gemacht. In allen übrigen Ländern ist die Kühlung der Proben, sofern die Untersuchung nicht am gleichen Ort stattfindet, vorgeschrieben. Eine Verpackung in wärmeisolierte Behälter und die Beipackung von Kühlelementen ist in der Schweiz, in den Niederlanden und in Frankreich vorgesehen, wohingegen in allen anderen Ländern nur stabile Materialien, so u.a. Holz oder fester Karton, aufgeführt sind. Eine Einzelabpackung der Proben ist in allen Ländern vorgeschrieben, eine Umhüllung der Proben mit aufsaugendem Material ist nur in der DDR und in Österreich Vorschrift. Alle erwähnten Länder schreiben den Transport auf dem schnellstmöglichen Wege vor.

Für den Direktausstrich des Probenmaterials wird in Frankreich und in der DDR Nähragar verwendet, in den übrigen Ländern eine Blutplatte. In Frankreich wird zur Anzüchtung ein Homogenisat verwendet. Außer in Norwegen sind in allen Ländern spezielle Selektivnährböden für Enterobacteriaceae vorgeschrieben, wobei der Isolierung von Salmonellen besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Zur Isolierung von Clostridien und Milzbrandbazillen bestehen in der DDR, Frankreich, Norwegen, Niederlande, Schweden, Österreich, Dänemark, Schweiz und in Israel bindende Vorschriften. Die Untersuchung auf andere Keimgruppen mit speziellen Nachweisverfahren wird nur in der DDR verlangt, wo auch der Nachweis von Listerien und Rotlauf vorgeschrieben ist. In Österreich bestehen spezielle Untersuchungsvorschriften nur bei einem Verdacht auf Rotlauf.

Eine Beurteilung des Keimgehaltes erfolgt in Frankreich durch die genaue Angabe der Anzahl mesophiler Keime/g, in den Niederlanden werden mehr als 10 Kolonien auf einer Blutplatte als "BU positiv" bewertet. In allen anderen Ländern wird wie in der Bundesrepublik Deutschland als Ergebnis nur "stark oder schwach keimhaltig" festgehalten.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Bakteriologische Fleischuntersuchung in der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich zu den Untersuchungen der o.a. Länder mit zu den aufwendigsten zählt.

2.2 Keimgehalt des Schlachttierkörpers

2.2.1 Spezifischer Keimgehalt

Nach der VwVfHG vom 23. Dezember 1986 Kap.III Nr. 3.3 (BAnz Nr.238a) sind die Proben bei der BU durch Ausstrich auf Pepton-Fleischextrakt-Agar, sowie durch Ausstrich auf Brilliantgrün-Phenolrot-Laktose-(Saccharose)-Agar und für die Untersuchung auf Salmonellen durch Ausstrich auf eine weitere Selektiv-Indikatorplatte (Conradi-Drigalski, Gassner o.a.) zu untersuchen.

Weitere Selektivmedien sind bei Verdacht auf spezifische Erreger einzusetzen.

Nach Bebrütung bei $+37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ für mindestens 18 Stunden sind alle Platten auf das Wachstum von Salmonellen und anderen Krankheitserregern, besonders Milzbrandbazillen, Rotlaufbakterien sowie Listerien auszuwerten. Für den Nachweis von "obligat anaerob wachsenden grampositiven Stäbchen" ist eine Leberbrühe-Anreicherung vorgeschrieben.

Bei Milzbrandverdacht sind nach GIEMSA gefärbte Organausstriche zu untersuchen; darüber hinaus ist eine Schichtprobe nach ASCOLI auszuwerten.

Bei Verdacht auf Bakteriämieerreger oder toxinogene Spezies sind weitere Identifizierungsversuche - eine nähere Festlegung erfolgte nicht - einzuleiten.

2.2.2 Unspezifischer Keimgehalt

Der VwVfLHG Kap.III Nr.3.3.3.1 entsprechend sind die Platten zur Bestimmung der auf ihnen gewachsenen Keime nach Beendigung der Bebrütungszeit "auf das Wachstum von Salmonellen, anderen Krankheitserregern, insbesondere Milzbrandbazillen, Rotlaufbakterien sowie Listerien, saprophytischen Keimen ("unspezifischer Keimgehalt") zu untersuchen".

Beim kritischen Vergleich aller angelegten Platten soll dabei besonderes Augenmerk auf die Auswertung des originären Keimgehaltes gelegt werden. Darüber hinaus ist auch ein "möglicher sekundärer Keimgehalt von zu kleinen Proben oder die Penetrationsflora von unsachgemäß angelieferten Proben bei der Auswertung zu erfassen und bei der Mitteilung des Befundes zu berücksichtigen".

Nach Kap.III Nr.3.4.3 hat die Untersuchungsstelle auf Grund des bakteriologischen Gesamtbefundes auch mitzuteilen, "ob bei dem betreffenden Schlachttier zur Zeit der Schlachtung ein Einbruch von Bakterien in die Blutbahn und somit in den ganzen Tierkörper als Folge einer Erkrankung vorgelegen hat ("Bakteriämie"), oder ob der Tierkörper keimfrei oder auf Grund einer intravasalen Kontamination während des Schlachtvorganges schwach oder stark keimhaltig gewesen ist".

2.2.2.1 Zum Begriff

Der Begriff "unspezifischer Keimgehalt" wird im Fleischhygienerecht lediglich, wie oben bereits angeführt, in der VwVfHG unter Kap.III Nr.3.3.3.1 als Erläuterung zu dem Begriff "saprophytische Keime" verwendet und gibt nicht zuletzt dadurch Anlaß zu einer umfangreichen Diskussion. Allen gemein ist der Hinweis auf die Schwierigkeiten, den inhaltlich offensichtlich vielseitigen Begriff eindeutig zu definieren (SCHOENE, 1965; BRANDES, 1969; HABISREITINGER, 1973; MARX und REUTER, 1974).

Nach ROLLE und MAYR (1984) ist eine Trennung zwischen pathogenen Mikroorganismen und Saprophyten nicht möglich, wobei Saprophyten als Mikroorganismen bezeichnet werden, die ihren Nährstoffbedarf aus totem Material decken.

SEIDEL (1957) definiert "unspezifischen Keimgehalt" als einen Ausdruck, der beinhaltet, daß es sich um Keime handelt, die für keine bestimmte Krankheit oder Infektion verantwortlich oder spezifisch sind. Er weist darauf hin, daß sich unter diesen sog. unspezifischen Keimen auch Bakterien befinden, die Krankheiterscheinungen hervorrufen und für Tierkrankheiten verantwortlich sind. Den Begriff "Saprophyten" hält SEIDEL für problematisch, da sich Saprophyten schnell in pathogene Keime umwandeln können. So können z. B. Salmonellen und Rotlaufbakterien ebenfalls als Saprophyten im Darm oder in den Tonsillen vorkommen und die sog. Saprophyten *E. coli* und *Proteus* als Krankheitserreger auftreten.

Nach PÄHR (1963) kann ein Keim für die BU und den Fleischbeschautierarzt nur dann unspezifisch sein, wenn

er völlig apathogen für Mensch und Tier ist. Er folgert daraus, daß Keime der Gattungen *Pasteurella*, *Shigella*, *Spherophora*, *Haemophilus* oder *Corynebacterium* nicht unter dem Begriff "unspezifischer Keimgehalt" eingeordnet werden können, da sie weder für den Menschen noch für das Tier unspezifisch sind.

SCHOENE (1965) zählt zum unspezifischen Keimgehalt fakultativ pathogene Keime wie Staphylokokken, Mikrokokken, Streptokokken, Pneumokokken, *E.coli*, Proteusbakterien, Pseudomonaden, die Intermediusgruppe, Pasteurellen, und mit gewissen Einschränkungen auch die Corynebakterien, die alle als Anteil einer Mischflora vorkommen können.

Für HABISREITINGER (1973) fallen unter den Begriff des unspezifischen Keimgehaltes fakultativ pathogene und saprophytäre Keime wie Mikro-, Staphylo-, Streptokokken, *E. coli*, Enterobacter, Pasteurellen, *Pseudomonas-Aeromonas*, *Proteus* und aerobe Sporenbildner. Er weist darauf hin, daß die Kriterien für die Pathogenität teils von zweifelhaftem Wert, teils noch ungeklärt sind.

TOEPFER (1973) bezeichnet den unspezifischen Keimgehalt als ein Sammelsurium zahlreicher, oft schwer bestimmbarer Bakterienarten.

Bezugnehmend auf die Definition von RIEMANN (1969), der bei den "Lebensmittelvergiftungen" solche Keimarten als unspezifisch bezeichnet, bei denen der Wirkungsmechanismus nicht oder noch nicht geklärt ist, rechnen MARX und REUTER (1974) die folgenden Stammformen zum unspezifischen Keimgehalt: Enterokokken, andere enteropathogene Enterobacteriaceae außer den Salmonellen, einzelne Pseu-

domonas- und Bazillusspezies.

BENTLER (1978) definiert den unspezifischen Keimgehalt als eine Art geschätzte aerobe Gesamtkeimzahl im Fleisch und weist darauf hin, daß der unspezifische Keimgehalt nicht nur der eigentliche saprophytäre Keimgehalt des Fleisches ist, sondern auch pathogene Keime umfasst, die bei der BU nicht als solche diagnostiziert werden können.

Auch GROBKLAUS (1968) weist darauf hin, daß wichtige pathogene Spezies wie Brucellen, Haemophilusarten sowie Leptospiren bei der üblichen Methodik im Rahmen der BU nicht erfasst werden.

Untersuchungen von WEISSER (1979/80) über das Vorkommen und die Differenzierung von Streptokokken bei Kälbern, Rindern und Schweinen im Rahmen der BU ergeben, daß neben saprophytären Keimen auch menschen- und tierpathogene Spezies vorkommen.

2.2.2.2 Bedeutung des unspezifischen Keimgehaltes für die BU

Der unspezifische Keimgehalt wird durch viele äußere Faktoren beeinflusst (2.2.3). Dabei ist es vor allem Aufgabe der BU, den echten, originären Keimgehalt zu bestimmen, um Rückschlüsse auf die Genußtauglichkeit des Tierkörpers ziehen zu können. Die Bestimmung des unspezifischen Keimgehaltes für sich allein ist deshalb bedeutungslos und sollte ggf. nur als Ergänzung weitergehender Untersuchungen, wie May'sche Haltbarkeitsprobe sowie die Bestimmungen des pH-Wertes, der Wäßrigkeit und des Ammoniakgehaltes, zur Beurteilung des Tierkörpers herangezogen werden (PÄHR, 1963; BRANDES, 1969; HABIS-REITINGER, 1973; TOEPFER, 1973; MARX und REUTER, 1974; STOLLE und REUTER, 1980).

Nachdem gegenwärtig noch keine Richtlinien zur Quantifizierung des unspezifischen Keimgehaltes vorliegen, kommt es häufig zu einer unterschiedlichen Beurteilung der Keimzahl auf den Nähragarplatten (TOEPFER, 1973).

SEIDEL und KIND (1965), sowie SCHOENE (1965) halten die Bestimmung des unspezifischen Keimgehaltes grundsätzlich für sinnvoll, da er mit den Resultaten aus den anderen Untersuchungsgängen bei der Gesamtbeurteilung des Schlachttierkörpers zu einer in höherem Maße fundierten Grundlage beiträgt. Sie betonen dabei, daß die ermittelten Keimzahlen unbedingt dem Originalkeimgehalt entsprechen müssen.

BENTLER (1977) vertritt die Ansicht, daß die bei der BU vorgeschriebene Methode zur Ermittlung des unspezifischen Keimgehaltes ein nach mikrobiologischen Kriterien

fehlerhaftes Verfahren ist, das weder eine exakte Beurteilung des fleischhygienischen Status eines Tierkörpers, noch eine Aussage über seine spätere Verwendbarkeit zulässt. Er hält eine mikrobiologische Statuserhebung nur dann für sinnvoll, wenn statt einer Gesamtkeimzahl eine Übersicht über hygienisch interessante Keimgruppen angegeben würde.

2.2.3 Einfluss äußerer Faktoren auf den Keimgehalt des Schlachttierkörpers

2.2.3.1 Intra Vitam

Bei Krankheiten mit Störungen des Allgemeinbefindens können die im Intestinaltrakt vorhandenen Keime die Darmschranke durchbrechen und über das Blut- und Lymphgefäßsystem in das Fleisch einwandern (LERCHE, BARTELS, und KELCH, 1960).

PUSZTAI (1970) weist darauf hin, daß intra vitam neben septikämischen Prozessen auch transportbedingte Stresssituationen einen erhöhten Keimgehalt zur Folge haben können.

Viele gesunde Schlachttiere sind latent infiziert, in ihrem Magen-Darmtrakt finden sich Salmonellen, Staphylokokken, Listerien, Brucellen und Leptospiren. Transportbelastungen können dann durch Schwächung des Organismus zum Überwinden der Darmschranke führen (KAMPELMACHER, 1969).

Nach Untersuchungen von LANGPAP (1962) über den Keimgehalt von Proben MKS-kranker Schweine im Rahmen der BU ist der Keimgehalt von Proben schwerkranker Tiere teilweise höher als der leichter erkrankter Tiere.

2.2.3.2 Post Mortem - am Schlachtband

REUTER (1984) unterscheidet zwischen der Tiefenflora, die durch das Eindringen von Keimen aus den Blut- und Lymphgefäßen in der Tiefe der physiologisch keimfreien Gewebe entweder intra vitam oder in Agonie entsteht, und

der Oberflächenflora, die durch die Kontamination während der Schlachtung aus der Umgebungsflora von Mensch und Tier entsteht. Während der Lagerung kann sie als sog. Penetrationsflora entlang bindegewebiger Hüllen und Bänder in die Tiefe des Gewebes eindringen. Im Gegensatz zur Oberflächenflora, die sich schnell entwickeln und relativ hohe Werte erreichen kann, ist die Tiefenflora vergleichsweise gering und vermehrt sich langsamer.

Beim Entbluten der Schlachttiere können Keime von der Stichwunde in das Blut gelangen und über die rechte Herzkammer, den Lungen- und Körperkreislauf in die Muskulatur geschwemmt werden, und dadurch eine Infektion intra mortem ermöglichen (BUGGE und KIESSIG, 1921).

Die Höhe des Oberflächenkeimgehaltes ist weitgehend von der Schlachthygiene abhängig; GULISTANI (1972) vergleicht den Keimgehalt routinemäßig geschlachteter Rinderhälften mit dem auf unter experimentellen Bedingungen geschlachteten Tierkörpern. Er stellt fest, daß bei den routinemäßig geschlachteten Tierkörpern *E. coli*, *Enterobacteriaceae* und gramnegative psychrotrophe Mikroorganismen erheblich häufiger isoliert werden können.

WALZ untersucht 1953 die Haut von Schlachtschweinen kurz nach der Schlachtung auf ihren Oberflächenkeimgehalt. Vor dem Brühen stellt er einen hohen Anteil an Mikrokokken, daneben gramnegative Stäbchen, Streptokokken, und Bazillen der Subtilisgruppe fest. Der direkt nach dem Brühen untersuchte Keimgehalt ist quantitativ am geringsten, jedoch hatte eine Anreicherung von aeroben Sporenbildnern stattgefunden. Den Hauptanteil der gewachsenen Keime bilden Bazillen der Mesentericus-Subtilis-Gruppe. Das Brühwasser ist demnach mit als größte Gefahrenquelle

für die Verunreinigung der Haut mit diesen Keimen beim Schlachtvorgang anzusehen. Während und nach den weiteren Arbeitsvorgängen steigt der Keimgehalt wieder stark an, so daß er vor dem Abtransport in die Kühlhalle in der Regel größer ist als vor dem Brühen, wobei der Gehalt an Mikrokokken und anderen Nichtsporenbildnern zuletzt überwiegt.

BALTZER und WILSON (1965) weisen auf der Haut von gebrühten Schweinen in Schlächtereien mit guten hygienischen Voraussetzungen oft mehr als 70.000 aerobe Keime / 10cm^2 nach, die erst durch Abspritzen mit heißem Wasser von $+95$ bis $+98^\circ\text{C}$ für die Dauer von 10 - 15 sec. erheblich reduziert werden können.

HESS (1970) untersucht den Keimgehalt der Hände und Unterarme von Schlachtpersonal und stellt dabei fest, daß auf der Hautoberfläche eines Metzgers die Keimzahlen bis auf 200 Mill./ cm^2 ansteigen können; durch sorgfältige Reinigung von Händen und Werkzeugen könnte der Keimgehalt des erschlachteten Fleisches um das Zehnfache reduziert werden.

Für die Kontamination des Fleisches sind vor allem Schlachtinstrumente, der Kontakt mit Fußböden und Darminhalt, sowie mit Wasser oder Haut verantwortlich zu machen. Da nach der Schlachtung das gesamte Abwehrsystem des Tieres zusammenbricht, können Bakterien, die durch Verunreinigung auf die Oberfläche des Tierkörpers gelangt sind, schnell in die Tiefe des Muskelgewebes vordringen (ELMOSSALAMI und WASSEF, 1971).

Durch die Schlachttiere selbst, ihren Darminhalt, ihren Fell- und Klauenschmutz werden zumeist die größten Keim-

mengen in das Schlachthaus eingeschleppt. Besonders der Darminhalt wird als Quelle zahlreicher Lebensmittelvergifterkeime angesehen. Daher sollte das oberste Gebot der Lebensmittelhygiene die Vermeidung des direkten oder indirekten Kontaktes mit Darminhalt sein. Bei sog. "gesunden", d.h. symptomlosen Dauerausscheidern wurden bei Schlachttieren bis zu 10^9 Salmonellen/g Kot gefunden (HESS, 1970/1971).

Die neue Fleischhygieneverordnung respektiert diesen Sachverhalt insofern, daß trotz der möglichen Gefahr, einen Tbc-Fall zu übersehen, auf das Anschneiden der Darmlymphknoten verzichtet wird.

ZIMMER (1953) beschreibt drei Fälle einer Übertragung von Salmonellen durch Benutzung infizierter Messer und Schlachtgeräte auf ursprünglich Salmonellen-freie Tiere.

Auch FORSCHNER (1963) weist auf die Möglichkeit postmortaler Salmonelleninfektionen hin, die durch die ursprünglich oberflächliche Verschmutzung der Proben mit diesen Keimen entstanden waren.

2.2.4 Einfluß äußerer Faktoren auf den Keimgehalt von Probenmaterial

2.2.4.1 Probeentnahme

Ein breiter Konsens herrscht darüber, daß der bei der BU ermittelte unspezifische Keimgehalt in erster Linie von dem Ausmaß der Kontamination mit Oberflächenkeimen, also von Art und Sorgfalt der Probeentnahme abhängt (SCHOENE, 1965; KLEIN und DITGENS, 1966; SEIDEL, 1966; MARX und REUTER, 1974a; BENTLER, 1977/1978).

Ein unspezifischer Keimgehalt wird häufig durch eine nicht sachgerechte Probeentnahme verursacht, wobei nicht sachgerecht u.a. heisst, daß die Instrumente zur Entnahme nicht annähernd steril sind, vielmehr werden hierfür zumeist die im Rahmen der Fleischuntersuchung benutzten Messer verwendet (PÄHR, 1963).

HABISREITINGER (1973) sieht in dieser Ursache den hauptsächlichsten Grund für die Verfälschung der BU-Ergebnisse.

Nach MARX und REUTER (1974b) ist die Verwendung von sterilen Instrumenten allerdings nur dann sinnvoll, wenn vor der Probeentnahme eine Oberflächenentkeimung durch Abflammen oder mittels Alkohol erfolgt.

SCHOENE (1965) weist darauf hin, daß die Probeentnahme eine wissenschaftlich-praktische Leistung ist und nicht Laien überlassen werden dürfte, weil bei fehlender Sachkenntnis häufig nicht mit der erforderlichen Sorgfalt vorgegangen wird.

KLEIN und DITGENS untersuchen 1966 ebenfalls den persönlichen Einfluß auf die Probeentnahme und stellen fest,

daß die von Amtstierärzten unter gleichen Bedingungen versandten Proben sehr viel häufiger keimfrei waren, als die von Fleischbeschau- und Schlachthoftierärzten vorgelegten Proben. Darüber hinaus finden sie keinen Hinweis, daß die Größe der Proben Einfluß auf den unspezifischen Keimgehalt hat.

Eine Umfrage von MARX und REUTER (1974a) bei Veterinäruntersuchungsämtern und Schlachthöfen über die Handhabung der Untersuchungstechnik und Bewertung des unspezifischen Keimgehaltes ergibt eine eindeutige Abhängigkeit der Anzahl der Keime von der Probeentnahmeart und der Probengröße.

2.2.4.2 Probenaufbewahrung und Transport

Die Auswertungen von BU-Unterlagen zeigen eine deutliche Abhängigkeit des Keimgehaltes der Proben von der jeweiligen Jahreszeit. Proben mit starkem Keimgehalt werden vermehrt in den Monaten mit hoher Außentemperatur festgestellt. Demgegenüber werden im Dezember und Januar die durchschnittlich geringsten Keimgehalte im Probenmaterial ermittelt (SCHOENE, 1965; KLEIN und DITGENS, 1966; TOEPFER, 1973; MARX und REUTER, 1974a).

Demgegenüber hat die jeweilige Tierart keinen Einfluß auf den Keimgehalt der Proben. So ist nach KLEIN und DITGENS (1966) der Anteil der keimfreien Proben bei allen Tierarten gleich groß.

SEIDEL und KIND (1965) untersuchen die Veränderung des allgemeinen Keimgehaltes (Anzahl der Kolonien auf der Nähragarplatte und dem Direktabdruck auf Agarwürsten

nach 18 bis 20 Stunden Bebrütung bei $+37^{\circ}$ C in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Zeitdauer bis zum Anzüchten der Proben. Dabei ergibt sich, daß bei Zeitspannen von 4,8,12 und 20 Stunden zwischen Probeentnahme und Anlegen der Proben und Außentemperaturen zwischen $+5$ und -10° C eine verhältnismäßig geringe Zunahme des Keimgehaltes zu beobachten ist. Demgegenüber ist bei Außentemperaturen von $+22$ bis $+25^{\circ}$ C die Keimvermehrung nach 12 Stunden schon so stark, daß das Ergebnis zweifelhaft wird. 20 Stunden nach Probeentnahme ist das Ergebnis völlig wertlos, weil in allen Proben ein starker Keimgehalt festzustellen ist.

KLEIN und HÖRTER (1973) untersuchen Muskelproben von Rindern und Schweinen, die sofort oder nach 18 Stunden Aufbewahrung bei Zimmertemperatur oder $+4^{\circ}$ C angezüchtet werden. 48,3 % der Proben erweisen sich nach 18 Stunden Aufbewahrung bei $+20^{\circ}$ C als stark keimhaltig. Wird demgegenüber Material aus den gleichen Proben sowohl nach sofortiger Bearbeitung als auch nach 18 Stunden Aufbewahrung bei $+4^{\circ}$ C untersucht, so ergeben sich übereinstimmend die Befunde "keimfrei".

PÄHR (1963) stellt bei Proben, die 3 Tage lang bei $+15$ bis $+18^{\circ}$ C aufbewahrt wurden, fast durchweg einen starken Keimgehalt fest. Dabei geht er von Probenmaterial aus, das sofort nach der Entnahme angezüchtet wird und dabei als keimfrei beurteilt werden kann. Deshalb empfehlen PÄHR (1963), ETZEL (1973) sowie MARX und REUTER (1974b) den Versand von gründlich durchgekühlten Proben in kältebewahrenden Behältern eventuell in Verbindung mit Kühlelementen.

SAUER und BERG (1974) schlagen die Beipackung von was-

sergefüllten, tiefgefrorenen Luftballons, sog. Eisbomben, vor, um eine gute Kühlung der Proben während des Transports zu gewährleisten.

ETZEL (1973), BOGEN und FORSCHNER (1974), FORSCHNER (1975) sowie BERT und KLIMA (1979) untersuchen verschiedene Transportsysteme und demonstrieren, daß durch Versand von vorgekühlten Proben in wärmeisolierten Behältern mit bzw. ohne Kühlelemente ein übermäßiger Temperaturanstieg selbst bei hohen Außentemperaturen vermieden werden kann .

Nur durch eine derartige Vorsorge kann verhindert werden, was WEISSER (1979) als Zustand "beginnender Fäulnis" bei Probenmaterial bezeichnet, das nach 1 - 2 Tagen Transport bei hohen Außentemperaturen ohne Kühlung in der Bakteriologischen Fleischuntersuchungsstelle angeliefert wird.

2.2.4.3 Probenanlage

TOEPFER (1973) fordert, daß das Anzüchten von BU-Proben nur von geschultem und über bakteriologische Vorgänge unterrichtetem Personal durchgeführt werden sollte, um dadurch ein durch unsorgfältiges Arbeiten entstandenes verfälschtes Ergebnis zu vermeiden.

MARX und REUTER (1974b) weisen darauf hin, daß beim Abflammen der Lymphknoten einerseits eine unzureichende oberflächliche Desinfektion, andererseits auch eine Keimabtötung im Inneren der Probe erfolgen könnte. Darüber hinaus kann der Gebrauch eines Myokauters zur Oberflächenentkeimung bei Kontakt der Probe mit dem

heißen Eisen zu einer Kontraktion der Probenoberfläche führen. In den dadurch entstehenden Falten wird eine sichere Keimabtötung in Frage gestellt. Da ein Abtragen der abgeflammten Oberfläche wegen der geringen Größe des Lymphknotens oft nicht möglich ist und die Lymphknoten in ihrer Eigenschaft als Filterorgane in der Regel einen gewissen Keimgehalt aufweisen, wird daher vorgeschlagen, auf das Anlegen der Lymphknoten ganz zu verzichten.

2.2.5 Zur Verbesserung der Probeentnahmetechnik

TOEPFER (1973) empfiehlt, die Muskelproben für die BU vor den anderen Proben und gänzlich von Faszien umschlossen zu entnehmen, um eine Keimverschleppung von den zumeist keimhaltigeren Organproben auf die in der Regel keimärmere Muskulatur zu verhindern. Vorteilhafterweise sollen Teilstücke aus dem M. fibularis tertius der Hintergliedmaße und aus dem M. extensor carpi radialis der Vorderextremität entnommen werden. Angemessen große Proben vermindern die Gefahr einer bakteriellen Verunreinigung bei der Entnahme und auf dem Transport.

MARX (1976) entnimmt mit Einmalspritzen Proben aus dem Inhalt von Gallenblasen, nachdem er die Einstichstelle mit einer Gaslötlampe gründlich abgeflammt hat. Die so gewonnene Galle weist einen wesentlich geringeren Keimgehalt auf als die nach dem üblichen Verfahren untersuchte. Dabei erweist sich als unerheblich, daß die steril entnommenen Proben bis zu 48 Stunden bei unterschiedlich hohen Außentemperaturen aufbewahrt werden.

MARX und REUTER (1976) untersuchen an Mandibularlymphknoten von Schweinen die Wirkung der Oberflächenentkeimung durch Abflammen. Dabei werden Direktabdrücke, Ausstriche und Abschwemmungen von in Alkohol getauchten und hinterher abgeflamten Lymphknoten auf ihren Keimgehalt untersucht. Bei sofortiger Durchführung erfolgt zwar eine Reduzierung des Keimgehaltes, aber keine vollständige Entkeimung. Nach 24 Stunden Lagerung der Lymphknoten bei Zimmertemperatur kann auch keine nennenswerte Reduzierung mehr erreicht werden.

LUCAM und FLACHAT (1954) entwickeln ein geschliffenes Hohlmesser, ein sog. Mycetom, das in einer Metallscheide sterilisiert werden kann. Mit dem Mycetom werden die Muskelproben nach vorherigem Abflammen der Entnahmestelle aus dem Tierkörper herausgestochen.

SCHULER benutzt 1973 zur Probeentnahme eine sterilisierbare "Harpune", die nach Abflammen der in Betracht kommenden Stelle eine weitgehend sterile Probeentnahme ermöglicht. Die entnommenen Proben werden in Reagenzröhrchen mit steriler Peptonlösung transportiert.

REUTER und MARX (1974) beurteilen die "Lausanner Harpune" von SCHULER (1974) als grundsätzlich anwendbar, kritisieren aber die Herstellungskosten, das Eigengewicht und die ungünstige Handhabung beim Transport. Bei einem Vergleich verschiedener harpunenartiger Geräte erbrachte ein Entnahmegerät mit einer verschiebbaren und mit einem Schneiderand versehenen Metallhülse die besten Ergebnisse. Die Harpune wird in einem hitzebeständigen Kunststoffröhrchen fixiert und nach Gebrauch sterilisiert.

Aufgrund dieser Erfahrungen entwickeln REUTER et al. (1977) die einmal verwendbare "Berliner Harpune" aus Kunststoff. Diese Harpune ermöglicht nach vorhergehender Oberflächenentkeimung durch Abflammen und durch Abtragen der abgeflamten Oberfläche eine mikrobiologisch kontaminationsfreie Gewinnung von gewichtsmäßig kleinen, gleichvolumigen Proben aus Körpergewebe.

SCHULER (1979) bestätigt die von REUTER et al. (1977) gemachten Erfahrungen und vergleicht die "Berliner Harpune" mit dem Routineverfahren. Er untersucht den Einfluß von Transportdauer und Umgebungstemperatur bei

gekühltem und ungekühltem Versand auf den Keimgehalt von Proben, die mittels "Berliner Harpune" entnommen wurden. Die derart steril entnommenen Muskelproben sind - von einer Ausnahme abgesehen - trotz verzögerter Transportdauer von 2 bis 3 Tagen selbst nach ungekühltem Versand keimfrei.

3 EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Material und Methodik

3.1.1 Ergebnisse der Bakteriologischen Fleischuntersuchungsstelle am Städtischen Schlacht- und Viehhof München

Aus dem Verwaltungsbericht des Städt. Schlacht- und Viehhofs München geht die Gesamtzahl der Schlachtungen, aufgegliedert nach Tierarten, in den Jahren 1984 - 1986 hervor (Tab.1). Die Anzahl der geschlachteten Rinder und Kälber ist in diesem Zeitraum zurückgegangen, wohingegen die Schweine- und Ferkelschlachtungen zugenommen haben. Die Schlachtzahlen der Schafe, Ziegen und Pferde sind weitgehend unverändert geblieben.

Die Schweine stellen die zahlenmäßig größte Schlacht-tiergruppe der Gesamtschlachtungen (183.164 - 206.880), gefolgt von den Rindern mit 121.745 - 139.562 Stück Vieh pro Jahr.

Aus der Tabelle 2 ist die Anzahl der Bakteriologischen Fleischuntersuchungen der Jahre 1984 - 1986 und ihr prozentualer Anteil an der Gesamtzahl der am Schlachthof München erfolgten Schlachtungen, wieder aufgegliedert nach Tierarten, zu ersehen. Schlachttiere, die in der Sanitätsanstalt des Schlachthofes geschlachtet und bei denen eine BU vorgenommen wurde, sind in dieser Statistik nicht berücksichtigt, da sie als Krankschlachtungen anzusehen sind. Krankschlachtungen weisen naturgemäß einen höheren Anteil an Bakteriologischen Fleischuntersuchungen auf als Normalschlachtungen.

Die Rinder sind zwar absolut gesehen die größte Gruppe, (1.4 - 1.9%), Kälber stellen aber prozentual zu ihren Schlachtzahlen den größten Anteil (2.3 - 2.8 %) an bakteriologischen Untersuchungen.

Der Anteil der bakteriologischen Untersuchungen bei

Schweineschlachttierkörpern ist mit 0.1 % als sehr gering anzusehen, was vor allem darauf zurückzuführen ist, daß in Anbetracht des zunehmend geringer werdenden Marktwertes dieser Schlachttierkörper auf die finanziell verhältnismäßig aufwendige bakteriologische Untersuchung verzichtet wird, und der Besitzer in der Regel mit einer negativen Beurteilung des Tierkörpers (minderwertig, bedingt tauglich, untauglich) ohne vorherige weitergehende Absicherung einverstanden ist.

Insgesamt liegt der Anteil der Bakteriologischen Fleischuntersuchungen am Städtischen Schlacht- und Viehhof München zwischen 0.6 - 0.7 % aller Schlachtungen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf Keimgehalte im Rahmen der BU wurden bei 7713 Schlachttieren (Juli 1984 - Dezember 1986) auf ihren Anteil an stark keimhaltigen, schwach keimhaltigen und keimfreien Proben ausgewertet.

Die verschiedenen Tiergattungen: Rinder, Kälber, Schweine und Pferde wurden getrennt untersucht. Außerdem erfolgte eine Trennung der Schlachttiere, die in der Sanitätsanstalt geschlachtet wurden, von denen, die im Schlachtbetrieb für nicht beanstandete Tiere in der Schlachthalle für eine BU ausgesondert worden waren (Tab.3 - 9). Pferde werden am Schlachthof München auf Grund der relativ geringen zur Schlachtung kommenden Zahl in der Sanitätsanstalt geschlachtet.

Zahlenmäßige Differenzen zwischen untersuchten Tierkörpern und untersuchten Proben sind darauf zurückzuführen, daß im Schlachtbetrieb ein Organ des beanstandeten Tierkörpers schon vor Aussonderung des Schlachttierkörpers zur BU als untauglich beurteilt, unschädlich beseitigt wurde, und somit zur Untersuchung nicht mehr zur Verfügung steht.

Den höchsten Anteil an stark keimhaltigen Proben weisen die Rinderschlachttierkörper auf, die in der Rinder-

schlachthalle im Routinebetrieb geschlachtet wurden. Auffallend ist die Diskrepanz der Ergebnisse bei Rindern und Schweinen, die in der jeweiligen Schlachthalle geschlachtet wurden, und denen, die in der Sanitätsanstalt beanstandet wurden. Die Proben aus der Sanitätsanstalt weisen durchweg einen geringeren Keimgehalt auf, obwohl bei Krankschlachtungen im allgemeinen eher ein hoher Keimgehalt erwartet würde. Das bessere Ergebnis in der Sanitätsanstalt ist offensichtlich darauf zurückzuführen, daß dort geringere Stückzahlen geschlachtet, und die Metzger nicht nach Stückzahl, sondern nach geleisteten Stunden entlohnt werden und dadurch mit größerer hygienischer Sorgfalt schlachten können. Darüber hinaus werden in der Sanitätsanstalt die BU-Proben auch mit größerer hygienischer Sorgfalt entnommen. Die Kontaminationsgefahr für die Proben ist somit erheblich geringer als im Routineschlachtbetrieb.

Bei den untersuchten Schlachttierkörpern weisen die Proben aus der Muskulatur den geringsten Anteil an stark keimhaltigen Proben auf. Die Leberproben sind bei Rindern und Kälbern am stärksten keimhaltig. Bei den Schweinen und Pferden sind die Lymphknoten die Proben mit dem stärksten Keimgehalt.

Tabelle 1:

SCHLACHTUNGEN AM STÄDTISCHEN SCHLACHT - UND VIEHHOF
MÜNCHEN 1984 - 1986

Tiergattung	1984(n)	1985(n)	1986(n)
Rinder	139 562	121 745	125 685
Kälber	15 928	14 609	11 521
Schweine	183 164	206 880	203 925
Ferkel	34 689	35 989	39 689
Schafe/Ziegen	9 607	11 168	8 676
Pferde	407	373	406
Gesamtzahl	386 357	390 764	389 902

(Verwaltungsbericht des Städtischen Schlacht- und Viehhofs München 1984, 1985, 1986)

Tabelle 2:

BAKTERIOLOGISCHE FLEISCHUNTERSUCHUNGEN OHNE BERÜCKSICHTIGUNG DER SANITÄTSSCHLACHTUNGEN 1984 - 1986

Tiergattung	1984(n)	% aller Schlachtungen
Rinder	1924	1.93
Kälber	446	2,80
Schweine	357	0.16
Schafe	7	0.07
insgesamt	2752	0.71

Tiergattung	1985(n)	% aller Schlachtungen
Rinder	1726	1.42
Kälber	385	2,64
Schweine	420	0.17
Schafe	10	0.09
insgesamt	2541	0.65

Tiergattung	1986(n)	% aller Schlachtungen
Rinder	1794	1.43
Kälber	268	2.33
Schweine	372	0.15
Schafe	7	0.08
insgesamt	2441	0.63

(Verwaltungsbericht des Städtischen Schlacht- und Viehhofs München 1984, 1985, 1986)

Tabelle 3:

KEIMGEHALT VON 4534 BEANSTANDETEN RINDERN AUS DER
SCHLACHTHALLE IM ZEITRAUM VON JULI 1984 - DEZEMBER 1986

Proben	keimfrei % (n)	schwach keimhaltig % (n)	stark keimhaltig % (n)
MUSKULATUR n = 4534	0.9 (45)	26.4 (1195)	72,7 (3294)
LYMPHKNOTEN* n = 4532	0.8 (34)	24.5 (1113)	74.7 (3385)
MILZ* n = 4373	2.3 (102)	22.4 (978)	75.3 (3293)
NIERE* n = 4517	0.8 (37)	20.0 (904)	79.2 (3576)
LEBER* n = 4512	0.3 (15)	13.5 (609)	86.2 (3888)

* die Differenz zu den 4534 untersuchten Rinderschlacht-
tierkörpern ist durch fehlende Proben bedingt (s. S.30)

Tabelle 4:

KEIMGEHALT VON 774 BEANSTANDETEN RINDERN AUS DER SANI-
TÄTSANSTALT IM ZEITRAUM VON JULI 1984 - DEZEMBER 1986

Proben	keimfrei % (n)	schwach keimhaltig % (n)	stark keimhaltig % (n)
MUSKULATUR n = 774	7.1 (55)	51.8 (401)	41,1 (318)
LYMPHKNOTEN n = 774	5.1 (39)	43,8 (339)	51.1 (396)
MILZ* n = 763	5.4 (41)	36.8 (281)	57.8 (441)
NIERE* n = 766	2.6 (20)	32.4 (248)	65,0 (498)
LEBER* n = 766	0.8 (6)	25.5 (195)	73.7 (565)

* die Differenz zu den 774 untersuchten Rinderschlacht-
tierkörpern ist durch fehlende Proben bedingt (s. S.30)

Tabelle 5:

KEIMGEHALT VON 861 BEANSTANDETEN KÄLBERN AUS DER
SCHLACHTHALLE IM ZEITRAUM VON JULI 1984 - DEZEMBER 1986

Proben	keimfrei % (n)	schwach keimhaltig % (n)	stark keimhaltig % (n)
MUSKULATUR n = 861	4.4 (38)	43,0 (370)	52.6 (453)
LYMPHKNOTEN n = 861	5,0 (44)	35,0 (301)	60,0 (516)
MILZ* n = 854	7.2 (61)	39.2 (335)	53.6 (458)
NIERE* n = 857	2.9 (25)	34.0 (291)	63.1 (541)
LEBER* n = 860	0.9 (8)	34.7 (298)	64.4 (554)

* die Differenz zu den 861 untersuchten Kälberschlacht-
tierkörpern ist durch fehlende Proben bedingt (s. S.30)

Tabelle 6:

KEIMGEHALT VON 39 BEANSTANDETEN KÄLBERN AUS DER SANI-
TÄTSANSTALT IM ZEITRAUM VON JULI 1984 - DEZEMBER 1986

Proben	keimfrei % (n)	schwach keimhaltig % (n)	stark keimhaltig % (n)
MUSKULATUR n = 39	2.6 (1)	41,0 (16)	56,4 (22)
LYMPHKNOTEN n = 39	5.1 (2)	20.5 (8)	74.4 (29)
MILZ n = 39	5.1 (2)	20.5 (8)	74.4 (29)
NIERE n = 39	0,0 (0)	28.2 (11)	71.8 (28)
LEBER n = 39	2.6 (1)	17.9 (7)	79.5 (31)

Tabelle 7:

KEIMGEHALT VON 927 BEANSTANDETEN SCHWEINEN AUS DER
SCHLACHTHALLE IM ZEITRAUM VON JULI 1984 - DEZEMBER 1986

Proben	keimfrei % (n)	schwach keimhaltig % (n)	stark keimhaltig % (n)
MUSKULATUR n = 927	2.1 (20)	35.5 (329)	62.4 (578)
LYMPHKNOTEN* n = 925	0.7 (7)	25.0 (231)	74.3 (687)
MILZ* n = 879	2.0 (18)	28.5 (250)	69.5 (611)
NIERE* n = 915	1.1 (10)	33.2 (304)	65.7 (601)
LEBER* n = 907	0.9 (8)	27.5 (250)	71.6 (649)

* die Differenz zu den 927 untersuchten Schweine-
schlachttierkörpern ist durch fehlende Proben bedingt
(s. S.30)

Tabelle 8:

KEIMGEHALT VON 200 BEANSTANDETEN SCHWEINEN AUS DER SANI-
TÄTSANSTALT IM ZEITRAUM VON JULI 1984 - DEZEMBER 1986

Proben	keimfrei % (n)	schwach keimhaltig % (n)	stark keimhaltig % (n)
MUSKULATUR n = 200	7.5 (15)	49,5 (99)	43,0 (86)
LYMPHKNOTEN n = 200	3,0 (6)	33.5 (67)	63.5 (127)
MILZ* n = 195	7.7 (15)	38.5 (75)	53.8 (105)
NIERE* n = 197	6.6 (13)	41.1 (81)	52,3 (103)
LEBER* n = 197	1.5 (3)	39.1 (77)	59.4 (117)

* die Differenz zu den 200 untersuchten Schweine-
schlacht tierkörpern ist durch fehlende Proben bedingt
(s. S.30)

Tabelle 9:

KEIMGEHALT VON 378 BEANSTANDETEN PFERDEN AUS DER SANI-
TÄTSANSTALT IM ZEITRAUM VON JULI 1984 - DEZEMBER 1986

Proben	keimfrei % (n)	schwach keimhaltig % (n)	stark keimhaltig % (n)
MUSKULATUR n = 378	8.2 (31)	59,0 (223)	32,8 (124)
LYMPHKNOTEN* n = 376	2.9 (11)	25.3 (95)	71.8 (270)
MILZ* n = 376	3.0 (30)	41.2 (155)	50.8 (191)
NIERE n = 378	2.4 (9)	40.5 (153)	57.1 (216)
LEBER* n = 377	1.3 (5)	40.9 (154)	57.8 (218)

* die Differenz zu den untersuchten 378 Pferdeschlacht-
tierkörpern ist durch fehlende Proben bedingt (s. S.30)

3.1.2 Durchführung der BU am Schlachthof München

3.1.2.1 Probeentnahme

Aus beanstandeten Rinderschlachttierkörpern, die im Rahmen der routinemäßigen Fleischuntersuchung in der Schlachthalle für eine BU vorgesehen sind, werden folgende Proben entnommen:

- ein ganzer von Faszien umhüllter Muskelbauch, oder ein zusammenhängendes Muskelstück von mind. 6 x 8 cm Seitenlänge aus der Vorder- oder Hinterextremität,
- der Buglymphknoten oder der große innere Darmbeinlymphknoten samt dem ihn umgebenden Fett- und Bindegewebe (im allgemeinen wird der Buglymphknoten entnommen),
- die Milz oder ein handgroßes Stück davon,
- eine Niere,
- ein faustgroßes Stück Lebergewebe aus dem Bereich der Leberpforte oder der Spigelsche Lappen mit der Leberpforte.

Die Entnahme erfolgt durch den amtlichen Fleischbeschauer oder durch dessen Hilfspersonal mit den verfügbaren Messern während des routinemäßigen Schlachtvorgangs am Schlachtband.

Die entnommenen Proben werden auf einem 38.5 x 27.5 cm großen Tablett aus Aluminium abgelegt. Die Tabletts werden in der Bakteriologischen Fleischuntersuchungsstelle vor Gebrauch gründlich mit heißem Wasser sowie mittels Bürste und Scheuermittel gereinigt. Bis zur Entnahme der Proben werden die Tabletts jedoch zumeist in der Schlachthalle aufbewahrt, wo sie gegen eine mögliche Kontamination nicht geschützt sind.

Nach der Probeentnahme werden die Tabletts samt Proben bis zum Transport in die Untersuchungsstelle, die sich ca. 500 m entfernt in demselben Gebäudekomplex befindet,

in der Schlachthalle abgestellt. Der Zeitraum zwischen Probeentnahme und Abtransport kann dabei bis zu 1 Stunde betragen.

3.1.2.2 Herstellung des Nährbodens

Zur Herstellung des Pepton-Fleischextrakt-Agars werden 1 l Nährbouillon und 20 g geschnittener Agar zwischen 2 - 3 Stunden im Dampfkochtopf gekocht. Das dabei verdunstete Wasser wird jeweils wieder aufgefüllt. Der verflüssigte Nähragar wird auf $+52^{\circ}$ C abgekühlt. Dem derart behandelten Gemisch werden 50 - 100 ccm Pferdeserum zugegeben und die Masse erneut 1 - 2 Stunden im Dampfkochtopf gekocht. Anschließend erfolgt eine pH-Kontrolle ($7,0 \pm 0,2$), und die Flüssigkeit wird durch Watte filtriert. An 3 aufeinanderfolgenden Tagen wird das Substrat im Dampfkochtopf sterilisiert. Man erhält einen Nähragar, der sich bei $+94^{\circ}$ C verflüssigt und bei $+40^{\circ}$ C erstarrt.

3.1.2.3 Kultivierung der Proben

In der bakteriologischen Untersuchungsstelle werden die Proben wie folgt aufbereitet: zunächst werden grobe Fett- und Bindegewebsteile entfernt, danach wird die Oberfläche des zur Entnahme vorgesehenen Probenteiles mit einem Gasbrenner 1 - 2 mm tief sichtbar denaturiert. Aus der Tiefe der o.a. abgeflamten Muskel- und Organproben wird jeweils eine haselnußgroße Probe entnommen und - im Falle der Organproben - auf einer halben Nährbodenplatte mit 9 cm Durchmesser ausgestrichen. Die Muskelproben werden über

eine ganze Platte ausgestrichen. Die Entnahme der Proben erfolgt mit einem frisch sterilisierten Skalpell und einer ebenso behandelten Pinzette.

Skalpelle und Pinzetten werden nach dem Gebrauch 30 min. ausgekocht und danach bei $+210^{\circ}\text{C}$ mittels trockener Hitze sterilisiert.

Zur Feststellung des Keimgehaltes werden die Proben auf Pepton-Fleischextrakt-Agar angelegt.

Die Platten werden dann bei $+37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ - je nach Beschickung des Brutschrankes - ca. 36 bis 45 Stunden bebrütet. Jeweils am Freitag angelegte Nähragarplatten werden ausnahmsweise am Sonntag aus dem Brutschrank herausgenommen und verbleiben bis zur Ablesung am Montag morgen im Kühlschrank.

3.1.2.4 Untersuchung des Keimgehaltes

Bei der Auswertung der angelegten Platten werden - der Beurteilungspraxis der Bakteriologischen Fleischuntersuchungsstelle am Schlachthof München entsprechend - folgende Beurteilungskriterien bei der Bestimmung des Keimgehaltes je angelegter Probe beachtet:

Keimfrei : keine Kolonie

Schwach keimhaltig : bis zu 30 Kolonien

Stark keimhaltig: mehr als 30 Kolonien

Im Falle der Feststellung von Bakterien der Keimgruppen *Proteus* oder *Pseudomonas* wird der Einsender im Rahmen der Mitteilung des Ergebnisses auf diesen Befund hingewiesen.

Wenn am Schlachthof München im Rahmen der BU bei Proben von dort geschlachteten Tieren *Proteus* oder *Pseudomonas* festgestellt wird, kommt es in der Regel zur erneuten Probeentnahme. Dadurch soll ausgeschlossen werden, daß

diese Keime durch Kontamination während und nach der Probeentnahme auf das Untersuchungsgut gelangt sind. Eine solche Wiederholungsuntersuchung ist bei der routinemäßigen Entnahme der Proben angezeigt, weil diese Keime im Rahmen dieser Untersuchung dann zumeist nicht mehr nachgewiesen werden.

Überwiegt bei der Beurteilung auf allen angelegten Platten, dem Vorbericht entsprechend, eine Keimart deutlich, wird dem Einsender mitgeteilt, daß zum Zeitpunkt der Schlachtung eine Bakteriämie vorgelegen hat.

3.2 Eigene Vergleichsuntersuchungen

3.2.1 Probeentnahme

Im Rahmen dieser "eigenen Untersuchungen" wurde das Probenmaterial aus 100 Rinderschlachttierkörpern entnommen, die während der routinemäßigen Fleischschau in der Schlachthalle im Sinne der Anlage 1 Kap.III Nr.3 FlHV beanstandet worden waren, und damit der Bakteriologischen Fleischuntersuchung, d.h. auch automatisch der Rückstellung vor einer evtl. Auslieferung, unterlagen.

Als Muskelprobe wurde aus der Vorderextremität ein ganz von Faszien umhüllter Muskelbauch des M. extensor carpi radialis mit mind. 6 x 8 cm Seitenlänge entnommen.

Darüber hinaus wurden, der BU entsprechend, ein Ln. cervicalis superficialis und ein faustgroßes Stück Lebergewebe in möglichst großflächigem Peritonealüberzug entnommen.

Die Entnahme der Proben aus dem Tierkörper erfolgte mittels Pinzetten und Skalpellen, die in der Bakteriologischen Fleischuntersuchungsstelle am Schlachthof München (3.1.2.3) sterilisiert und unmittelbar vor dem Einsatz abgeflammt worden waren. Für die Muskelprobe wurde ein mit heißem Wasser (82° C) gründlich gereinigtes, mit Einmalhandtüchern abgetrocknetes und 10 sec von allen Seiten abgeflammtes Messer benutzt. Der Einsatz eines Skalpells hatte sich in Vorversuchen nicht bewährt. Das Abflammen erfolgte jeweils mit einem handelsüblichen transportablen Gasbrenner (Gasflaschenvolumen 600 ml). Vor der Probeentnahme, die der vom amtlichen Tierarzt durchgeführten, routinemäßigen Entnahme der Proben aus demselben Schlachttierkörper unmittelbar folgte, wurde die Entnahmestelle mittels Gasbrenner 10 sec abgeflammt. Die Oberfläche wies danach bis in 2 mm Tiefe leichte Denaturierungserscheinungen auf.

Sofort nach jeder Probeentnahme wurde die gewonnene Probe ebenfalls von allen Seiten 10 sec abgeflammt und danach auf einem entkeimten Tablett abgelegt.

Zum Transport der Proben wurden die am Schlachthof München üblichen Tablettts (3.1.2.1) unmittelbar vor ihrer Verwendung gründlich abgeflammt und - anders als im Routinebetrieb - mit einem ebenso entkeimten Tablett abgedeckt, um das Probenmaterial vor möglicher Transportkontamination zu schützen.

Sofort nach jeder Entnahme wurde das Probenmaterial in die Bakteriologische Fleischuntersuchungsstelle gebracht.

3.2.2 Herstellung des Nährbodens

Zur Herstellung des Fuchsin-Laktose-Agars nach ENDO wird eine konzentrierte Fuchsinlösung in 96 %igem Alkohol hergestellt, danach filtriert und im Dampfkochtopf aufgekocht. Danach werden 5 g Natriumsulfit in 50 ccm destilliertem Wasser aufgelöst, und dazu werden 10 ccm der Fuchsinlösung gegeben. Dabei wird eine "schwach rosige" Farbe angestrebt.

Auf 1000 ccm verflüssigten Agar kommen noch 20 g Milchezucker und die o.a. Fuchsin-Natriumsulfit-Mischung. Das Gemisch wird durch Watte filtriert und an 3 aufeinanderfolgenden Tagen im Dampfkochtopf sterilisiert.

3.2.3 Kultivierung der Proben

Um sicherzustellen, daß ausschließlich Einflüsse der Probeentnahme zur Auswertung kamen, erfolgte die Aufbereitung der entnommenen Proben in der Bakteriologischen Fleischuntersuchungsstelle dann in gleicher Weise wie

mit dem routinemäßig entnommenen BU-Untersuchungsgut verfahren wird (3.1.2.3).

Zur Beurteilung des Keimgehaltes wurden die Proben auf Pepton-Fleischextrakt-Agar (3.1.2.2) ausgestrichen.

Darüber hinaus wurden die Proben auch auf einem Fuchsin-Laktose-Agar nach ENDO (3.2.2) ausgestrichen. Dieser Selektiv-Nährboden kann einmal zur Salmonellendiagnostik verwendet werden und ist zum anderen auch ein gut brauchbarer Nachweis von *E. coli* und coliformen Keimen. Bei der Feststellung von den als Indikator für fäkale Verunreinigung angesehenen coliformen Keimen liegt die Vermutung nahe, daß der Keimgehalt des Probenmaterials auf eine Verunreinigung der Proben zurückzuführen ist. Nachdem eine mögliche Verunreinigung im Rahmen der eigenen Untersuchung aber weitestgehend ausgeschlossen werden sollte, wäre im Falle ihres Nachweises als Ursache eine fehlerhafte Probeentnahme in Betracht gekommen. Anders, wenn eine solche Vermutung durch den Vorbericht (z.B. Mastitis) hätte ausgeschlossen werden können. Die Bebrütung der o.a. Platten erfolgte in der gleichen Weise wie bei den routinemäßig ausgestrichenen (3.1.2.3).

3.2.4 Feststellung des Keimgehaltes

Bei der Auswertung der angelegten Platten wurden die gleichen Kriterien zur Beurteilung des Keimgehaltes beachtet wie bei den routinemäßig untersuchten Proben.

Keimfrei: keine Kolonie

schwach keimhaltig: bis zu 30 Kolonien

stark keimhaltig: mehr als 30 Kolonien

Die Feststellung von Bakterien der Keimgruppen *Proteus* und *Pseudomonas* wurde gesondert festgehalten.

Sofern auf dem Fuchsin-Laktose-Agar nach ENDO ein Wachstum von *E. coli* oder coliformen Keimen festgestellt wurde, ist dieses ebenfalls gesondert vermerkt worden.

3.3 Ergebnisse

Tabelle 10 gibt eine Zusammenfassung der Ergebnisse der durchgeführten Bakteriologischen Fleischuntersuchungen wieder.

Tabelle 10:

KEIMGEHALT VON 100 BEANSTANDETEN RINDERN / SCHLACHTTIER-KÖRPERN

	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	ROUTINE- UNTERSUCHUNGEN
MUSKULATUR		
keimfrei	89 %	7 %
schwach keimhaltig	11 %	32 %
stark keimhaltig	0 %	61 %
LYMPHKNOTEN		
keimfrei	60 %	5 %
schwach keimhaltig	35 %	34 %
stark keimhaltig	5 %	61 %
LEBER		
keimfrei	40 %	0 %
schwach keimhaltig	44 %	28 %
stark keimhaltig	16 %	72 %

3.3.1 Keimgehalt der Muskulatur

Bei der Untersuchung der Muskel-Probe erwiesen sich bei den eigenen Untersuchungen (3.2.1) 89 % (= 89 von insgesamt 100 Rindern) als keimfrei, in den Routine-Untersuchungen lediglich 7% (= 7 von 100 Rindern). Ein direkter Vergleich der einzelnen untersuchten Fälle in Tab.11 zeigt, daß alle Proben, die routinemäßig als keimfrei beurteilt wurden, nach den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen ebenfalls keimfrei waren (7 %). 27 % der Proben, die in den eigenen Untersuchungen als keimfrei ermittelt worden waren, erwiesen sich - vom gleichen Tier routinemäßig entnommen - als schwach keimhaltig. In weiteren 55 % der Fälle waren die eigenen Proben keimfrei, wohingegen das routinemäßig untersuchte Probenmaterial als stark keimhaltig einzustufen war.

Als schwach keimhaltig wurden bei den eigenen Untersuchungen 11 % der Fälle beurteilt, bei den routinemäßig entnommenen Proben 32 %. Eine Übereinstimmung des Ergebnisses ergab sich lediglich in 5 Fällen. Bei 6 % der untersuchten Fälle wurden die eigenen Proben als schwach keimhaltig, und die Routine-Untersuchungen in diesen Fällen als stark keimhaltig beurteilt.

Proben mit starkem Keimgehalt wurden bei den eigenen Untersuchungen nicht ermittelt. Demgegenüber waren die routinemäßig entnommenen Proben zu 61 % stark keimhaltig.

Insgesamt weisen die eigenen Untersuchungen gegenüber den mit routinemäßig entnommenen Proben durchgeführten Untersuchungen durchweg einen wesentlich geringeren Keimgehalt auf. Dabei ist die Übereinstimmung der bei den Untersuchungen mit als keimfrei beurteilten Muskel-Proben wiederum eine Bestätigung der Richtigkeit der geführten Nachweise.

Bakterien der Keimgruppen Proteus, Pseudomonas oder coliforme Keime konnten nicht festgestellt werden.

Tabelle 11:

DIREKTER VERGLEICH DER EINZELNEN ERGEBNISSE / MUSKULATUR

Routine-Untersuchung	stark keimhaltig	55 Fälle
Eigene Untersuchung	keimfrei	
Routine-Untersuchung	stark keimhaltig	6 Fälle
Eigene Untersuchung	schwach keimhaltig	
Routine-Untersuchung	schwach keimhaltig	27 Fälle
Eigene Untersuchung	keimfrei	
Routine-Untersuchung	schwach keimhaltig	5 Fälle
Eigene Untersuchung	schwach keimhaltig	
Routine-Untersuchung	keimfrei	7 FÄLLE
Eigene Untersuchung	keimfrei	

3.3.2 Keimgehalt der Lymphknoten

Bei der Untersuchung der Lymphknoten waren 60 % der selbst entnommenen Proben keimfrei, bei den Routine-Untersuchungen 5 %. In 5 % der Fälle wurden sowohl routinemäßig entnommene Proben als auch die eigenen Proben als keimfrei beurteilt (Tab.12). In weiteren 18 % der Fälle erwiesen sich die routinemäßig entnommenen Proben als schwach keimhaltig, bei der eigenen Untersuchung jedoch als keimfrei. Bei 37 % waren die eigenen Proben keimfrei und die routinemäßig entnommenen Proben stark keimhaltig.

35 % der eigenen Untersuchungen der Lymphknoten ergaben einen schwachen Keimgehalt, in den routinemäßig durchgeführten Untersuchungen waren es 34 % . Aus Tab.12 ist ersichtlich, daß bei 14 % eine Übereinstimmung des Ergebnisses vorliegt. 21 % der in den eigenen Untersuchungen als schwach keimhaltig beurteilten Proben erwiesen sich bei den routinemäßig entnommenen Proben als stark keimhaltig.

Ein starker Keimgehalt konnte bei 5 % der eigenen Untersuchungen festgestellt werden, bei den routinemäßig durchgeführten Untersuchungen waren 61 % der Proben stark keimhaltig. In 3 % der Fälle lag eine Übereinstimmung des Ergebnisses "starker Keimgehalt" vor. Bei 2 % wiesen die in den eigenen Untersuchungen als stark keimhaltig beurteilten Proben in der Routine-Untersuchung einen schwachen Keimgehalt auf. Diese Diskrepanz, daß die eigenen Untersuchungen einen höheren Keimgehalt als die Routine-Untersuchungen aufwiesen, ist unter Umständen auf die unterschiedlichen Einzugsgebiete der aus den gegenseitigen Schlachttierkörperhälften entnommenen Lymphknoten und damit auf den unterschiedlichen originären Keimgehalt des betroffenen Schlachtkörperteil-

les zurückzuführen.

Auch bei der vergleichenden Untersuchung der Lymphknoten konnte das Ergebnis durch die sachgerechte Entnahme der Proben deutlich verbessert werden, wobei auch hier wieder die Übereinstimmung bei den als keimfrei beurteilten Proben zu verzeichnen ist.

Bakterien der Keimgruppen *Proteus* oder *Pseudomonas* konnten nicht festgestellt werden. In 4 Fällen wurden auf dem Fuchsin-Laktose-Agar nach ENDO coliforme Keime nachgewiesen, wobei ein Keimgehalt zwischen 1 und 4 Kolonien je angelegter Platte ermittelt wurde.

Tabelle 12:

DIREKTER VERGLEICH DER EINZELNEN ERGEBNISSE / LYMPHKNOTEN

Routine-Untersuchung	stark keimhaltig	37 Fälle
Eigene Untersuchung	keimfrei	
Routine-Untersuchung	stark keimhaltig	21 Fälle
Eigene Untersuchung	schwach keimhaltig	
Routine-Untersuchung	stark keimhaltig	3 Fälle
Eigene Untersuchung	stark keimhaltig	
Routine-Untersuchung	schwach keimhaltig	18 Fälle
Eigene Untersuchung	keimfrei	
Routine-Untersuchung	schwach keimhaltig	14 Fälle
Eigene Untersuchung	schwach keimhaltig	
Routine-Untersuchung	schwach keimhaltig	2 Fälle
Eigene Untersuchung	stark keimhaltig	
Routine - Untersuchung	keimfrei	5 Fälle
Eigene Untersuchung	keimfrei	

3.3.3 Keimgehalt der Leber

Bei der Untersuchung von Proben aus der Leber (Tab.13) wurden 40 % in den eigenen Untersuchungen für keimfrei befunden, in den Routine-Untersuchungen konnte keine Probe als keimfrei beurteilt werden. 12 % der eigenen keimfreien Fälle erwiesen sich bei den routinemäßig durchgeführten Untersuchungen als schwach keimhaltig. In 28 % der Fälle waren die routinemäßig entnommenen Proben stark keimhaltig und die entsprechenden eigenen Proben keimfrei.

Ein schwacher Keimgehalt der Leberprobe konnte bei den eigenen Untersuchungen bei 44 % der Fälle festgestellt werden, bei den Routine-Untersuchungen in 28 % der Fälle. Aus dem direkten Vergleich der einzelnen Fälle ergibt sich, daß bei 12 % eine Übereinstimmung des Ergebnisses "schwacher Keimgehalt" festgestellt werden konnte. 32 % waren in der eigenen Untersuchung schwach keimhaltig und in der routinemäßig durchgeführten Untersuchung stark keimhaltig.

Einen starken Keimgehalt wiesen 16 % der eigenen Leberproben auf, bei der Routine-Untersuchung waren es 72 %. Dabei waren 12 % der Fälle in beiden Untersuchungen stark keimhaltig, in 4 % der Fälle wurden die eigenen Untersuchungen als stark keimhaltig beurteilt und die Vergleichsproben, die routinemäßig untersucht wurden, als schwach keimhaltig.

Die eigenen Untersuchungen weisen zwar eine deutliche Verbesserung des Ergebnisses auf, im Vergleich zu den Untersuchungen in der Muskulatur und den Lymphknoten scheint aber ein höherer Keimgehalt vorzuliegen, ebenso, wie in sehr verstärktem Maße bei der Routine-Untersuchung. Das könnte darauf zurückzuführen sein, daß die Leber schon vor der Probeentnahme durch Kontakt mit der

Hautoberfläche der Hände des Metzgers und des Hilfspersonals kontaminiert war, und eine Penetration in die Tiefe der Leber - bedingt durch die Struktur des Gewebes - schon stattgefunden hatte. Andererseits könnte der originäre Keimgehalt der Leber auch durch die direkte Verbindung mit dem Verdauungstrakt höher sein als der Keimgehalt von Muskulatur und Lymphknoten.

Bakterien der Keimgruppen *Proteus* oder *Pseudomonas* konnten nicht festgestellt werden. In 6 Fällen wurden in den auf Fuchsin-Laktose-Agar nach ENDO ausgestrichenen Leberproben coliforme Keime nachgewiesen, wobei der Keimgehalt zwischen 1 und 7 Kolonien je angelegter Probe betrug.

Tabelle 13:

DIREKTER VERGLEICH DER EINZELNEN ERGEBNISSE / LEBER

Routine-Untersuchung	stark keimhaltig	28 Fälle
Eigene Untersuchung	keimfrei	
Routine-Untersuchung	stark keimhaltig	32 Fälle
Eigene Untersuchung	schwach keimhaltig	
Routine-Untersuchung	stark keimhaltig	12 Fälle
Eigene Untersuchung	stark keimhaltig	
Routine-Untersuchung	schwach keimhaltig	12 Fälle
Eigene Untersuchung	keimfrei	
Routine-Untersuchung	schwach keimhaltig	12 Fälle
Eigene Untersuchung	schwach keimhaltig	
Routine-Untersuchung	schwach keimhaltig	4 Fälle
Eigene Untersuchung	stark keimhaltig	

4 DISKUSSION

Der VwVfLHG entsprechend sind Schlachttierkörper im Rahmen der BU auf ihren Gehalt an saprophytischen Keimen ("unspezifischer Keimgehalt") zu untersuchen. Ziel der Untersuchung ist es, den originären Keimgehalt durch kritischen Vergleich aller angelegten Platten zu ermitteln. Da der ermittelte Keimgehalt durch viele äußere Faktoren beeinflusst wird, sollte er nur als Ergänzung weitergehender Untersuchungen zur Beurteilung des Tierkörpers herangezogen werden (PÄHR, 1963; BRANDES, 1969; HABISREITINGER, 1973; TOEPFER, 1973; MARX und REUTER, 1974; STOLLE und REUTER, 1980). Auch SEIDEL und KIND (1965), sowie SCHOENE (1965) betonen, daß die ermittelten Keimzahlen unbedingt dem Originalkeimgehalt entsprechen müssen. In eigenen Untersuchungen konnte bestätigt werden, daß durch das derzeit übliche Verfahren der originäre Keimgehalt nur zu einem sehr geringen Prozentsatz ermittelt werden kann.

Der ermittelte Keimgehalt hängt von der Kontamination mit Oberflächenkeimen ab, deren Ausmaß in erster Linie durch die Schlachthygiene beeinflusst wird (GULISTANI, 1972; HESS, 1970). Bei einem Vergleich der Ergebnisse der Untersuchung auf Keimgehalt zeigte sich, daß, außer bei Kälberschlachttierkörpern, die routinemäßig in den Schlachthallen geschlachteten Tierkörper einen durchweg höheren Keimgehalt aufwiesen als die Tierkörper, die in der Sanitätsanstalt unter besseren hygienischen Bedingungen geschlachtet wurden.

ELMOSSALAMI und WASSEF (1971), sowie REUTER (1984) stellen fest, daß Bakterien, die durch Verunreinigung auf die Oberfläche der Tierkörper gelangt sind, als Penetra-

tionsflora in die Tiefe des Gewebes eindringen können. Bei eigenen Untersuchungen wurden die Proben so steril, wie unter Praxisbedingungen möglich, aus dem Tierkörper entnommen. Die Zeitspanne zwischen Probeentnahme und Anzüchten der Kulturen des Falles in der im selben Gebäudekomplex liegenden Untersuchungsstelle war mit 10 - 30 min verhältnismäßig kurz. Der bei den routinemäßig entnommenen Proben festgestellte wesentlich höhere Keimgehalt ist demnach vor allem darauf zurückzuführen, daß Bakterien, die durch Verunreinigung auf die Oberfläche des Tierkörpers gelangt sind und nicht durch Abflammen beseitigt wurden, in relativ kurzer Zeit in die Tiefe des Gewebes eindringen können.

Der im Rahmen der BU ermittelte Keimgehalt ist nach SCHOENE (1965), KLEIN und DITGENS (1966), SEIDEL (1966), MARX und REUTER (1974a), und BENTLER (1977, 1978) in erster Linie von dem Ausmaß der Kontamination des Tierkörpers mit Oberflächenkeimen, also von Art und Sorgfalt der Probeentnahme abhängig. HABISREITINGER (1973) sieht darin den wichtigsten Grund für eine Verfälschung der BU-Ergebnisse. Dies kann insofern bestätigt werden, als in eigenen Untersuchungen sämtliche Einflüsse, wie Art und Dauer des Transports, die nach der Probeentnahme auf das Material einwirken können, weitgehend ausgeschlossen wurden. Die Diskrepanz der Ergebnisse ist danach vor allem auf die sorgfältige, kontaminationsarme Probeentnahme zurückzuführen.

PÄHR (1963) weist darauf hin, daß die Instrumente, die zur Entnahme der Proben benutzt werden, nicht annähernd steril sind und dadurch der festgestellte hohe Keimgehalt vorgetäuscht wird. Eine Verwendung steriler Instrumente erscheint aber nur dann sinnvoll, wenn vor der

Probeentnahme eine Oberflächenentkeimung mittels Abflammen oder Alkohol erfolgt (MARX und REUTER, 1974b). Die Entnahme mit sterilen Instrumenten ohne vorherige Oberflächenentkeimung erscheint wenig sinnvoll, da der durch Verunreinigung während des Schlachtvorganges entstandene Oberflächenkeimgehalt mit den Instrumenten in die Tiefe des Gewebes transportiert wird und somit die Entwicklung einer Penetrationsflora nicht mehr ausgeschlossen ist. Zum Schutz vor nachträglicher Kontamination wurden die Proben nach der Entnahme aus dem Tierkörper von allen Seiten abgeflammt, was nur einen geringen zeitlichen Mehraufwand im Vergleich zum alleinigen Abflammen der Entnahmestelle erfordert, aber eine weitgehend sterile Probeentnahme ermöglicht.

KLEIN und DITGENS (1966), sowie SCHOENE (1965) untersuchen den personellen Einfluß auf die Probeentnahme und weisen darauf hin, daß bei fehlender Sachkenntnis häufig nicht mit der erforderlichen Sorgfalt vorgegangen wird. Es konnte festgestellt werden, daß Art und Sorgfalt bei der Probeentnahme sehr großen Einfluß auf die Ermittlung des originären Keimgehaltes haben. Bei der Entnahme der Proben sollte daher völlig auf den Einsatz von zumeist ungenügend geschultem Hilfspersonal verzichtet werden, da eine unhygienisch durchgeführte Probeentnahme zu einem verfälschten Ergebnis bei der Untersuchung auf Keimgehalt führt.

Probenmaterial weist nach 12 Stunden Aufbewahrung bei Zimmertemperatur eine starke Vermehrung des Keimgehaltes auf (PÄHR, 1963; SEIDEL und KIND, 1965; KLEIN und HÖRTER, 1973). Deshalb wird der Transport des vorgekühlten Probenmaterials in wärmeisolierten Behältnissen mit Kühlelementen empfohlen (PÄHR, 1963; ETZEL, 1973; MARX

und REUTER, 1974a; SAUER und BERG, 1974; BOGEN und FORSCHNER, 1974; BERT und KLIMA, 1979). Diese Forderungen werden in der VwVfLHG vom 23. Dezember 1986 auch berücksichtigt. Aus eigenen Untersuchungen geht aber hervor, daß bereits bei der Probeentnahme eine Kontamination des Probenmaterials stattgefunden hat und Kühlungsmaßnahmen zwar eine Konservierung des Keimstatus zur Folge haben, der originäre Keimgehalt aber schon nicht mehr festzustellen ist. Eine dringende Forderung wäre, primär eine möglichst sterile Probeentnahme anzustreben und dann die ebenso wichtige Kühlung vorzunehmen, um den originären Keimgehalt bis zum Zeitpunkt der Untersuchung zu erhalten. Auch SCHULER (1979) weist nach, daß steril entnommene Proben trotz verzögertem und ungekühltem Versand keimfrei sind.

Um eine sterile Probeentnahme zu ermöglichen, wurden verschiedene Probeentnahmegерäte wie das Mycetom (LUCAM und FLACHAT, 1954), die "Lausanner Harpune" von SCHULER (1973) und die "Berliner Harpune" (REUTER et al., 1977) vorgestellt und erprobt. Vorteil dieser Entnahmeart ist, daß der Substanzdefekt in der Muskulatur geringer ist als bei der herkömmlichen Probeentnahme und für den Besitzer somit weniger finanzielle Einbußen entstehen. Die zur Wiederverwendung des Gerätes notwendige Gassterilisation ist aber recht aufwendig. Bei einer einmaligen Verwendung des steril verpackten Kunststoffgerätes sind die Herstellungskosten relativ hoch und würden sich, zum Nachteil des Eigners des Tierkörpers, letztlich in erhöhten Untersuchungsgebühren niederschlagen. Darüber hinaus müßte das anschließende Untersuchungsverfahren im Labor, bedingt durch die relativ kleine Probenmenge, die mit der Harpune gewonnen werden kann, geändert werden.

In eigenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß schon mit einem verhältnismäßig geringen Mehraufwand an Zeit und Kosten eine Probeentnahme möglich ist, die sicherstellt, daß bei der Untersuchung auf Keimgehalt im Rahmen der BU der originäre Keimgehalt des Tierkörpers festgestellt wird. Änderungen an der Verfahrensweise bei den weiteren Untersuchungen im Labor sind nicht notwendig. Die bisher übliche Art der Verpackung, des Transports und der Kühlung kann bei diesem Verfahren beibehalten werden.

Desweiteren sollten, wie auch schon von TOEPFER (1973) und MARX und REUTER (1974a) gefordert wurde, Richtlinien zur Quantifizierung des Keimgehaltes vorgelegt werden, um eine unterschiedliche Beurteilung des Keimwachstums auf den Nähragarplatten zu verhindern, und dem Einsender so Unsicherheiten bei der Interpretation der mitgeteilten Befunde zu ersparen.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Arbeit war es, den Einfluß der Probeentnahmetechnik auf den im Rahmen der BU zu ermittelnden Keimgehalt zu untersuchen. Aus 100 Rinderschlachttierkörpern wurden mit dem erforderlichen hygienischen Aufwand Muskel-, Lymphknoten- und Leberproben entnommen. Zur vergleichenden Beurteilung dieser Technik der Probeentnahme wurden zur gleichen Zeit - von dem üblicherweise damit befassten Personal - aus denselben Tierkörpern Proben in praxisüblicher Art entnommen.

Dabei ergab sich, daß der originäre Keimgehalt des Schlachttierkörpers nach praxisüblicher Durchführung der Probeentnahme nicht ermittelt werden kann, wohl aber nach hygienisch sachgerechter Entnahme.

Um im Rahmen der BU den sekundären Keimgehalt weitgehend zu reduzieren, sind in der praxisüblichen Entnahmetechnik wesentliche Änderungen erforderlich. Hierzu zählt vor allem das Abflammen der zur Entnahme verwendeten Instrumente. In gleicher Weise sollte sowohl die Entnahmestelle, als auch - nach Entnahme aus dem Tierkörper - die Oberfläche des Probenmaterials 10 sec lang abgeflammt werden.

6 SUMMARY

Concerning the influence of biopsy technique on bacterial content of samples within bacteriological meat examination.

It was the aim of this paper, to examine the influence of the biopsy technique on the bacteria content within bacteriological meat examination. From 100 beef carcasses muscle, lymphnode and liver samples were taken. In order to judge this technique, the results of the routine examinations of the carcasses in question were compared.

The following results were reached:

The original bacteria content of carcasses can hardly be determined after the biopsy technique which is in routinely use. The use of the biopsy technique described in this thesis will achieve far better results.

The most important possibility to improve the results of bacteria examination is the biopsy technique. The instruments used for this technique are to be flame sterilized before use. At the same time the site of the sample and the surface of the sample material after removal from the carcass should be flame sterilized for 10 seconds. This way a contamination of the sample material can be made impossible.

7 LITERATURVERZEICHNIS

BALTZER, J. und D. C. WILSON:

The occurrence of clostridia on bacon slaughter lines.

J. appl. Bact. 28 (1965), 119

BENTLER, W.:

Möglichkeiten und Grenzen der bakteriologischen Fleischuntersuchung (BU).

Arch. Lebensmittelhyg. 28 (1977), 142

BENTLER, W.:

Betrachtungen über Sinn und Aufgaben der bakteriologischen Fleischuntersuchung (BU) im Rahmen einer fleischhygienischen Gesamtbeurteilung.

Schlachten und Vermarkten 78 (1978), 3

BERT, F. und H. KLIMA :

Feldversuch mit stabilen Kunststoff-Transportgefäßen zur Verwendung in der bakteriologischen Untersuchung und Rückstandsuntersuchung im Rahmen der Schlachttier- und Fleischschau.

Fleischwirtschaft 59 (1979), 182

BOGEN, C. und E. FORSCHNER:

Zum Problem der Probenkühlung während des Transports.

Arch. Lebensmittelhyg. 25 (1974), 90

BRANDES, H.:

Zur Bewertung des unspezifischen Keimgehaltes einer bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Arch. Lebensmittelhyg. 20 (1969), 9

BUGGE, G. und W. KIESSIG:

Beitrag zur Klärung der Frage des Keimgehaltes des Fleisches gesunder Tiere.

Z. Fleisch- Milchhyg. 31 (1921), 212

ELMOSSALAMI, E. und N. WASSEF:

Penetration of some Microorganisms in Meat.

Zbl. Vet. Med.B, 18 (1971), 329

ETZEL, M.:

Versuche zur Objektivierung der Keimzahlbestimmung bei der Bakteriologischen Fleischuntersuchung (BU), zugleich eine Untersuchung zur Verbesserung der Bedingungen beim Probenversand.

Diss. med. vet., Berlin 1973

FORSCHNER, E.:

Postmortale Infektion und Salmonellenfunde bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 76 (1963), 453

FORSCHNER, E.:

Erfahrungsbericht über den Einsatz von Kühlbehältern zum Probentransport im Rahmen der bakteriologischen Fleischuntersuchung und Rückstandsuntersuchung.

Arch. Lebensmittelhyg. 26 (1975). 143

GROßKLAUS, D.:

Die Grenzen der heutigen Schlachttier- und Fleischuntersuchung für die Erkennung bedeutsamer Zoonosen.

Schlacht.- Viehhofztg. 68 (1968), 461

GULISTANI, A.:

A survey of the bacteriological condition of carcass meat.

Arch. Lebensmittelhyg. 8 (1972), 172

HABISREITINGER, K.:

Der unspezifische Keimgehalt in der bakteriologischen Fleischuntersuchung (BU).

Schlacht.- Viehhofztg. 73 (1973), 457

HESS, E.:

Die Bedeutung der Fleischhygiene.

Alimenta, Sonderausgabe Mikrobiologie 9 (1970), 35

HESS, E.:

Entwicklung der tierärztlichen Lebensmittelhygiene.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 113 (1971), 293

KAMPELMACHER, E.H.:

Über die zukünftige Entwicklung in der Fleischbeschau.

V. Symp. World Association of Veterinary Food Hygienists

Opatja, Yugoslavia, Proceedings, (1969), 54

KLEIN, H. und K. DITGENS :

Zur Beurteilung des unspezifischen Keimgehaltes der Muskelproben bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Tierärztl. Umsch. 21 (1966), 505

KLEIN, H. und R. HÖRTER:

Untersuchung zur Beurteilung des unspezifischen Keimgehaltes von Muskelproben bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Arch. Lebensmittelhyg. 24 (1973), 184

LANGPAP, A.:

Über den Keimgehalt von Proben MKS-kranker Schweine bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Schlacht- Viehhofztg. 62 (1962), 83

LERCHE, M., BARTELS, H. und F. KELCH:

in: A. Schröter/M. Hellich : Das Fleischbeschaugesetz

II. Teil, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg (1960)

LUCAM ,F. und FLACHAT, CH.:

Presentation d'un nouvel appareil: Le Mycetome.

Bull. Acad. Vet. France 27 (1954), 327

MARX, H.:

Ein modifiziertes Verfahren zur Entnahme von Gallenflüssigkeit für die amtliche bakteriologische Fleischuntersuchung (BU).

Arch. Lebensmittelhyg. 27 (1976), 60

MARX, M. und G. REUTER:

Erhebungen über Häufigkeit und Bewertung des sogenannten unspezifischen Keimgehaltes bei der amtlichen Bakteriologischen Fleischuntersuchung (BU).

Arch. Lebensmittelhyg. 25 (1974a), 49

MARX, M. und G. REUTER:

Zur Problematik des "unspezifischen Keimgehaltes" im Rahmen der Bakteriologischen Fleischuntersuchung (BU).

Schlacht.- Viehhofztg. 74 (1974b), 291

MARX, M. und G. REUTER:

Überprüfung der Methodik zur bakteriologischen Untersuchung von Lymphknoten, durchgeführt an Mandibular - Lymphknoten des Schweines, und Stellungnahme zur Aussagekraft des feststellbaren allgemeinen Keimgehaltes.

Arch. Lebensmittelhyg. 27 (1976), 145

N.N.

Verwaltungsbericht des Städt. Schlacht- und Viehhofs München, Abt. 4 (1984, 1985, 1986)

N.N.

Verordnung über die hygienischen Anforderungen und amtlichen Untersuchungen im Verkehr mit Fleisch (Fleischhygiene-Verordnung - FlHV)

BGBI. I S.1678 vom 30.10.1986

N.N.

Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (LMBG)

BGBI. S.2441 vom 16.12.1986

N.N.

Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Untersuchungen nach dem Fleischhygienegesetz (VwVFlHG)

BAnz Nr. 238 a S.3 vom 23. Dezember 1986

N.N.

Fleischhygienegesetz (FlHG)

BGBI. I S.649 vom 24.2.1987

OZARI, R.:

Pers. Mitteilung , München (1987)

PÄHR, J.:

Über den bei der bakteriologischen Untersuchung festgestellten Keimgehalt und seine Aussage für den Fleischbeschautierarzt.

Tierärztl. Umsch. 18 (1963), 172

PUSZTAI, S.:

Acta. Vet. Acad. Sci. Hung. 20 (1970), 391

REUTER, G.:

Die Problematik mikrobiologischer Normen bei Fleisch.

Arch. Lebensmittelhyg. 35 (1984), 106

REUTER, G. und M. MARX:

Ansatzpunkte zur Verbesserung der amtlichen Bakteriologischen Fleischuntersuchung.

15. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Vet.-med. Gesellschaft, Garmisch - Partenkirchen 1974, 13

REUTER, G., M. MARX und G. WACHELAU:

Ein Gerät für die kontaminationsfreie Gewinnung und Aufbereitung von Probenmaterial für die bakteriologische Untersuchung und die Untersuchung auf Hemmstoffe im Rahmen der amtlichen Fleischuntersuchung.

Fleischwirtschaft 57 (1977), 1169

RIEMANN, R.:

Foodborne Infections and Intoxications.

Acad. Press New York 24 (1969), 224

ROLLE, M. und A. MAYR:

Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre.

5. Auflage, Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart(1984), 3

SAUER, B. und H.H. BERG:

Eine einfache Kühlmethode zum Versand von BU- und Rückstandsproben.

Schlacht.- Viehhofztg. 74 (1974), 266

SCHOENE, W.:

Über die Grenzen und Möglichkeiten bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Arch. Lebensmittelhyg. 16 (1965), 269

SCHULER, A.:

Materialentnahme für die bakteriologische Fleischuntersuchung.

14. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene der Deutschen Vet.-med. Gesellschaft, Garmisch - Partenkirchen , (1973)

SCHULER, A.:

Materialentnahme für die bakteriologische Fleischuntersuchung.

Fleischwirtschaft 54 (1974), 1040

SCHULER, A.:

Auswertung einer neuen Entnahmetechnik für die bakteriologische Fleischuntersuchung.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 121 (1979), 311

SEIDEL, G.:

Ein Beitrag zur Einsendung von Proben zur bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Vet. Med. Monatshefte 10 (1955), 393

SEIDEL, G.:

Vom sog. "unspezifischen" bzw. quantitativen und qualitativen Keimgehalt bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung in Bezug auf die endgültige Beurteilung des Tierkörpers und der Organe.

Vet. Med. Monatshefte 12 (1957), 446

SEIDEL G.:

Übersicht über das Ergebnis einer Umfrage über Probleme der bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Schlacht- Viehhofztg. 66 (1966), 283

SEIDEL, G. und H. KIND:

Zu Fragen des allgemeinen Keimgehaltes bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Vet. Med. Monatshefte 20 (1965), 108

STOLLE, A. und G. REUTER:

Die Amtliche Bakteriologische Fleischuntersuchung (BU) in der Bundesrepublik Deutschland und in 14 Europäischen Ländern.

Schlachten u. Vermarkten 12 (1980), 370

TOEPFER, H.:

Praxisnahe Betrachtung der Vorschriften über die bakteriologische Fleischuntersuchung unter besonderer Berücksichtigung der Bewertung des Keimgehaltes.

Schlacht- Viehhofztg. 8 (1973), 297

WALZ, E.:

Über den Keimgehalt der Hautoberfläche von Schlachtschweinen kurz nach der Schlachtung.

Lebensmitteltierarzt 4 (1953), 115

WEISSER, W.:

Streptokokkenisolierungen aus Organen von not- und krankgeschlachteten Rindern und Kälbern im Rahmen der bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Arch. Lebensmittelhyg. 30 (1979), 186

WEISSER, W.:

Streptokokkenisolierungen aus Organen von not- und krankgeschlachteten Schweinen im Rahmen der bakteriologischen Fleischuntersuchung.

Arch. Lebensmittelhyg. 31 (1980), 134

ZIMMER, K.:

Zur Frage der Untersuchung und Beurteilung von postmortal mit Fleischvergiftern infizierten Tierkörpern.

Lebensmitteltierarzt 4 (1953), 221

Besonderer Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. Dr. habil. Ch. Ring für die Überlassung des Themas und seine ständige Betreuung der Arbeit.

Herrn Stadtdirektor Dr. M. Nagler danke ich für die mir ermöglichte Durchführung meiner Untersuchungen am Städt. Schlacht- und Viehhof München.

Herrn Ltd. Vet.-Dir. Dr. H. Uhl und Herrn Vet.-Dir. Dr. B. Fiegel danke ich herzlich für ihre wertvolle Unterstützung und hilfreichen Ratschläge bei der Durchführung meiner Untersuchungen am Schlachthof München.

In gleicher Weise bin ich den Mitarbeitern der Bakteriologischen Fleischuntersuchungsstelle am Schlachthof München für ihre technischen Hilfeleistungen dankbar.

LEBENS LAUF

Am 16. Januar 1959 wurde ich, Sabine Ursula Alice Friesicke, als einziges Kind des Zahnarztes Dieter Friesicke und seiner Frau, der Zahnärztin Dr. Helga Friesicke - Kiworra, geb. Kiworra, in Berlin geboren.

Meine zwölfjährige Schulzeit beendete ich mit Erlangung des Reifezeugnisses am 27. Mai 1977 am Ambrosius Blarer Gymnasium in Gaienhofen.

Von September 1978 bis Juli 1980 absolvierte ich eine Ausbildung zur Tierarzthelferin in Kirchzarten.

Im Januar 1981 besuchte ich in Albstadt - Ebingen einen Fleischbeschaukurs und seit Mai 1981 bin ich am Städtischen Schlacht- und Viehhof in München als Fleischbeschauer tätig.

Im November 1981 begann ich das Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München, welches ich mit dem Staatsexamen im Dezember 1986 abschloss.

Anschließend begann ich mit den Untersuchungen für meine Dissertation.

